目　　录

前　言
第一章　口腔瓷修复技术的发展概况 ······ 1
一、烤瓷修复技术的发展 ······ 1
二、最新瓷修复技术的概况 ······ 2
三、计算机信息时代的瓷修复技术 ······ 3
第二章　口腔瓷修复成功的关键 ······ 5
一、口腔瓷修复成功的要素 ······ 5
二、牙体形态解剖与殆学 ······ 7
三、比色与记录 ······ 9
四、密合度与粘接技术 ······ 11
第三章　金属烤瓷修复技术 ······ 13
一、金属烤瓷基础知识 ······ 13
二、临床准备 ······ 19
三、技工准备 ······ 25
四、金属烤瓷技术 ······ 32
五、临床调戴和粘接 ······ 55
六、烤瓷冠桥失败原因分析 ······ 56
第四章　铸造陶瓷修复技术 ······ 58
一、铸造陶瓷修复技术概况 ······ 58
二、铸造陶瓷修复需要的设备、工具和材料 ······ 60
三、临床基牙预备要求 ······ 61
四、铸造陶瓷修复技术 ······ 62
五、临床粘接技术 ······ 85
六、铸造陶瓷可能出现的问题 ······ 86
第五章　超瓷复合纤维桥(Targis/Vectris)技术 ······ 87
一、超瓷复合纤维桥技术概况 ······ 87
二、超瓷复合纤维桥技术需要的设备、工具和材料 ······ 92
三、临床基牙预备要求 ······ 92
四、超瓷复合纤维桥修复技术 ······ 92
五、临床粘接技术 ······ 120
六、超瓷复合纤维桥可能出现的问题 ······ 120
第六章　图例 ······ 121

VISIT…

LANZAROTE Caliente.COM

第一章
口腔瓷修复技术的发展概况

一、烤瓷修复技术的发展

口腔瓷修复技术的发展，主要是材料的不断发展和进步。烤瓷技术的发展比较缓慢，从贵金属烤瓷、非贵金属烤瓷，到无金属烤瓷，烤瓷技术和材料的发展趋于稳定，只是近几年各家瓷粉生产厂家在瓷的颜色和质感上下了很多功夫，研制了不少逼真效果的仿真效果瓷，以使烤瓷技工能够达到接近天然牙的仿真烤瓷效果，同时，一些厂家从瓷粉材料的使用上进行了一些改革，主要是简化瓷粉的操作使用。例如，义获嘉公司推出了很多糊剂瓷，使技工使用起来非常简单、方便，对初学者来说，也易于掌握。

金属烤瓷是指贵金属和非贵金属烤瓷两种技术，贵金属烤瓷的金属内冠一般是含有金、钯等贵金属。这种烤瓷冠有两个优点：一是颜色，尤其是瓷冠的边缘很漂亮，不会发青、发灰；二是瓷与金属的结合非常好，很少有崩瓷的情况，但是成本较高，在一些发达国家，贵金属烤瓷用的比较多。非贵金属烤瓷一般是在镍铬合金上烤瓷，其优点是成本较低，缺点是边缘密合度差，边缘颜色差，容易出现发青、发灰的情况。更重要的是，如果瓷粉和合金选择不当，其热膨胀系数不匹配，容易出现崩瓷的现象。目前，在我国主要采用非贵金属烤瓷技术，不久的将来，相信会有更多的人采用贵金属烤瓷技术。

全瓷烤瓷是指无金属内冠的纯瓷烤瓷技术，主要用于瓷贴面、瓷嵌体和瓷单冠的烤制。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

微信公众号

口 腔 视 频

微信搜索qzkqsp1即可关注

福利1

关注后可观看正畸、修复、种植等精彩内容

福利2

关注后领取口腔解剖病理学视频讲座全集

福利3

加入视频分享交流群，解答疑难病例，获取更多视频资源

扫二维码，关注公众号
领取更多口腔资料

烤瓷技术——
- 贵金属烤瓷
- 非贵金属烤瓷
- 瓷贴面、瓷嵌体、瓷冠

烤瓷技术的纵向发展十分有限，横向发展却很快。横向发展是指瓷粉的系列化、系统化的发展，如义获嘉瓷粉包括两个色系，每个色系中有体瓷、不透明瓷、嵌体瓷、效果瓷、仿真瓷、切端瓷、透明瓷、修色瓷、充填瓷、修补瓷、肩台瓷等，产品十分丰富，使技工操作起来比较顺手。横向发展是烤瓷技术发展的一种趋势。

二、最新瓷修复技术的概况

在 80 年代后期，出现了无金属铸造陶瓷技术，1996 年又出现了超瓷复合纤维桥(Targis/Vectris)技术，这两种新的修复技术不同于烤瓷修复技术，但与烤瓷修复技术又有很多相关、相近的联系。

铸造陶瓷技术的代表产品是义获嘉公司的 Empress 铸瓷技术。Empress 铸瓷技术在西方发达国家非常流行，尤其是美国，仅在美国就有 4 000 多套，在我国大约有 10 套(据 1997 年统计)。Empress 铸瓷技术制作的瓷体，被公认为目前密合度最好，颜色效果最为逼真的修复体。到目前为止，Empress 铸瓷技术只能制作单冠、贴面、嵌体，1998 年初，制作全瓷桥的铸瓷材料就会面世。

Empress 铸瓷技术之所以在发达国家流行，是因为重视牙齿保健的发达国家中，需要制作牙桥的机会越来越少，缺失牙的情况减少，需要修复的牙齿多为单冠、嵌体、贴面。而在我国，目前需要制作牙桥的病例还很多，但是，随着人们生活水平的提高，牙齿保健意识的增强，缺失牙的情况也会越来越少，使用 Empress 铸瓷技术的人会比现在增多。

1996 年面世的超瓷复合纤维桥(Targis/Vectris)技术是由义获嘉公司研制的，首次将太空复合纤维材料引入牙科领域，引发了口腔修复技术和材料的一次革命。这种材料质轻、半透明，具有很强的抗折力，在全自动电脑程序控制机 VS1 中制作复合纤维内冠桥只需几十分钟时间。超瓷材料不是通过高温将瓷颗粒结合在一起，而是通过化学方式将瓷颗粒结合在一起，其外观效果逼真，质韧，不易崩瓷。超瓷复合纤维桥技术具有快速、简单、节省设备、材料的特点，尤其适合我国的实际需要。

瓷修复的机加工技术也是一种新的技术，有 3 种方式，分别是 Cerec 电脑 CAD/CAM 机加工技术、Celay 机加工技术和 Sonicsys 超声手机加工技术。这三种技术都需要预成的瓷块。CAD/CAM 机加工技术制作的瓷修复精度不理想，后两者加工的瓷修复体较为精密，前两者成本非常高，后者 Sonicsys 瓷加工技术只需一个特制的高速手机，成本较低。这些技术目前只能加工一些简单修复体，如嵌体等，不能作冠修复，而且不能分出颜色层次。新版本的 Cerec Ⅱ 采用 proCAD 技术，可以使用义获嘉公司的瓷块，制作单冠，这种瓷块分几种颜色层次，完成后还可以烤瓷染色。

以下是 5 种新的瓷修复技术的比较(表 1-1)。

表 1-1　5 种瓷修复技术的比较

名称	原理	适应证	外观效果	精密度	成本
Empress 铸瓷技术	铸压、电脑控制	单冠、嵌体、贴面、桩冠	最好	最高	中
Targis/Vectris 超瓷复合纤维技术	真空、铸压、电脑控制	各种冠桥，无金属冠桥贴面、嵌体、种植义齿套叠冠、桩冠	好	最高	低
计算机机加工	CAD/CAM 电脑控制	嵌体、贴面	不分层次	中	最高
机械机加工	机械	嵌体	不分层次	中	次高
Sonicsys 超声机加工	机械	嵌体	不分层次	中	最低

三、计算机信息时代的瓷修复技术

现代社会随着计算机信息技术的发展，牙科修复领域的计算机数字技术的应用也在不断深入，例如数字相机用于比色记录，有些国家的牙医用一次成像相机记录病人的牙色牙形，这些方法都有助于加强病人、牙医、技工的联系，便于制作出逼真自然的牙齿。

在瓷修复技术中，最难掌握的是瓷修复体的色彩层次控制，在病人、牙医、技工三个环节中的比色误差，会导致瓷修复的失败（图 1-1）。

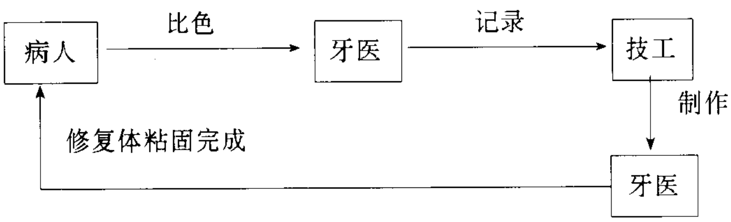


图 1-1　病人、牙医、技工各环节示意图

在实际临床工作中，病人对牙形的轻度偏差是可以接受的，但对微小的颜色偏差是很敏感的，是不能接受的，这是因为，轻度的颜色偏差是很容易被看出来的，而轻度的形态偏差是不易被察觉的，因此，颜色在瓷体修复中是很重要的因素。

牙医的比色误差源于牙医的眼睛、光线等原因，牙医的记录误差是因为目前尚无较好的颜色记录方式，目前主要采用比色板，比色板的色阶太少，无法记录千变万化的牙齿颜色。技工的制作误差是因为技工的技术水平和瓷材料本身等因素造成的。比色误差、记录

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

误差、制作误差，导致了更大的，难以让病人和牙医接受的颜色误差。笔者认为只有精确的数字技术可以解决这些颜色信息传递的误差。让我们作一个大胆的预测，也许在不久的将来，会实现以下的牙色的记录、传递、配色系统（图 1-2）。

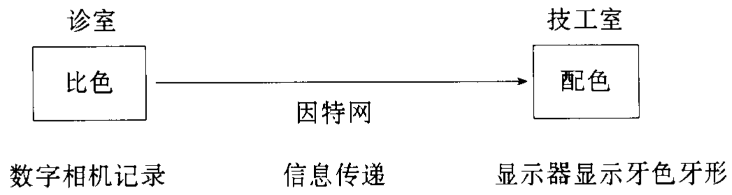


图 1-2　可能出现的牙色记录、传递、配色系统

这种先进的比色、传递、记录方式的实现还需一个过程。在西方国家一些高档技工中心，采用一种图谱比色方法，这种方法比较简单，类似于比色板比色，但使用的是一本汇集各种牙形牙色的图谱集，主要是前牙，大约百余幅大型图片，这便于牙医选牙选形，技工可以根据图谱，制作逼真的瓷牙，这种方法比常用的比色板先进了许多，因为这本图谱有许多特别的牙色效果，其中以 Ubassy 图谱集最为著名。

第二章
口腔瓷修复成功的关键

一、口腔瓷修复成功的要素

口腔瓷修复技术成功的主要因素有：颜色形态、殆关系、边缘密合度、瓷材料自身特性。这四个因素都很重要，一个因素的忽视、失败，都会导致整个瓷修复体的失败。

（一）颜色形态

瓷修复技术之所以受到广大患者的欢迎，主要是因为瓷冠的颜色逼真自然，感觉舒适。牙医和技师在进行烤瓷修复的技术环节中，应重视瓷冠的颜色和形态。随着人们生活水平的提高，人们审美观的提高，自然美观也是人们追求的共同目标，违反这个原则，必将得到的结果就是患者的否定。

颜色的恢复比形态的恢复更困难，更精细，也更复杂。患者对牙齿颜色比对牙齿形态更为敏感，牙齿形态和排列的轻度不整，会给人一种自然和谐的感觉，大多数人都可以接受，然而，如果一个牙齿颜色的轻微异常，会引起人们的注意，给人一种不和谐的感觉。

瓷修复的颜色，首先要选用较好的比色系统，准确的颜色记录方式，烤瓷技工应有完备的仿真效果瓷材料，以便达到牙医的颜色记录。另外，技工应掌握一些常用的特殊效果的烤瓷技巧。

对于瓷修复的形态问题，主要应将牙齿的解剖形态、功能形态和个体形态三者结合起来，才能作出既恢复了功能，又美观自然的瓷冠。目前，大多数技工只注意瓷冠的解剖形态

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

和功能形态,忽视了个体形态,因此,作出的瓷冠千篇一律,没有特点。个体形态,要根据患者的面形、牙弓形态和牙齿形态,对标准的牙形作适当的调整,进行个体牙齿形态的仿真。例如,如果对殆牙和邻牙磨耗很大,瓷冠也应有些磨耗,不能过于标准,牙齿牙尖斜度不能过大。个体形态的训练主要是通过大量的牙齿仿真训练。

(二)殆关系

瓷修复属于口腔固定修复,其适应证的选择、瓷桥的设计原则,等同于口腔固定修复体的理论,但瓷修复体也有一些特性,请参阅“烤瓷冠和烤瓷固定桥的设计”一节中的论述。牙体解剖形态和殆学知识,请查阅有关专著。

(三)边缘密合度

瓷冠边缘密合度一直是值得重视的问题,瓷冠虽然很坚固,但边缘粘合界面却是个薄弱环节。瓷冠边缘如果不精确,密合度不够,唾液会渗入瓷冠与牙体之间,无论活髓牙还是死髓牙,都会引起继发龋,而且会影响瓷冠的粘接效果。瓷冠边缘密合度差,边缘卫生不良,也会引起牙龈炎、牙龈退缩。

边缘密合度与基牙肩台预备、内冠制作、边缘烤瓷、试戴、粘合都有关系,比较复杂,每个环节都要注意。另外,与所使用的印模材、硬石膏材、包埋材、烤瓷材料都有关。

在烤瓷修复、铸瓷修复和超瓷复合纤维修复三者中,烤瓷修复的边缘密合度较低,铸瓷修复的边缘密合度很高,超瓷复合纤维修复的边缘密合度最高。

(四)瓷材料自身特性

烤瓷材料的硬度大于牙釉质,较脆。Empress 铸瓷的瓷块硬度比烤瓷材料稍软,比牙釉质硬,质韧。Targis/Vectris 超瓷复合纤维材料硬度接近于牙釉质。牙医应根据不同的情况,选用不同的修复材料,根据不同的修复材料采用不同的粘合方式,进行不同方式的调殆。

(五)瓷修复技术的误差控制

表 2-1　3 种瓷修复技术误差控制

误差次数	1	2	3	4	5	6
金属烤瓷	采印模	蜡型	包埋	铸造	烤瓷(5 次)	就戴粘接
铸造陶瓷	采印模	包埋	铸造	粘接		
超瓷复合纤维	采印模	聚合反应	粘接			

从表 2-1 中可看出，金属烤瓷工艺较多，误差机会较多，误差累加较大。Empress 铸瓷和 Targis/Vectris 超瓷复合纤维的工艺简单，误差机会较少。而且，金属烤瓷材料的收缩率在 8%左右，而铸瓷和超瓷复合纤维材料的收缩率都在 1%～2%之间。由此看出，金属烤瓷修复技术工艺误差控制起来比较困难，如果采用非贵金属的烤瓷技术，要比贵金属烤瓷更易产生误差。不管采用哪一种瓷修复技术，应将误差减少到最低，然而误差难免，只能通过最后粘接瓷冠时，用较好的粘合剂来抵消误差。

二、牙体形态解剖与殆学

牙体形态及其功能的恢复是口腔修复的主要任务。牙齿形态和功能是互相制约、互相联系的。形态是功能的物质基础，功能的作用又不断促使其形态的进化。牙体形态解剖与殆学是对牙齿外形和功能的总结与抽象，因此，牙体形态解剖与殆学是修复学的基础。

（一）牙体三等分

牙体三等分各部分名称如图 2-1。

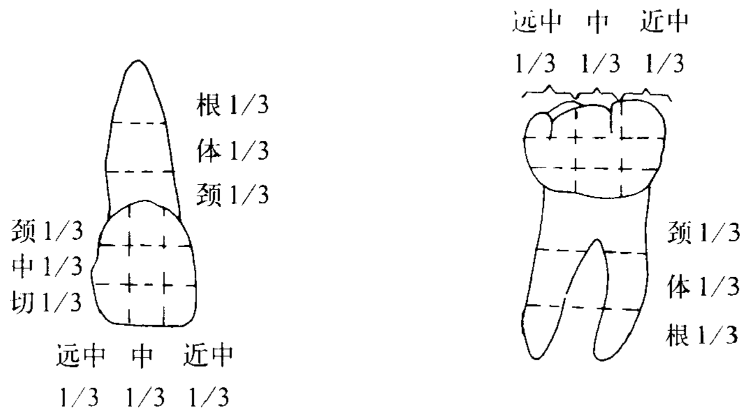


图 2-1 牙体各部分示意图

（二）常用的牙冠表面标志

(1) 牙尖(cusp)：尖牙切端双尖牙及磨牙殆面上。

(2) 舌隆突(cingulum)：位于切牙及尖牙的舌面的颈部的半月形突起。

(3) 嵴(ridge)：牙表面的长条状隆起。

(4) 边缘嵴(marginal ridge)：位于后牙殆面与轴面相交处。

(5) 三角嵴(triangular ridge)：位于殆面的由两个斜面相交而成的嵴。由牙 尖的尖顶

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

至于殆面中央。

(6) 斜嵴(oblique ridge):两个三角嵴斜行相连而成为斜嵴。

(7) 窝(fossa):牙表面上的不规则凹陷。

(8) 点隙(pit):3 个或 3 个以上发育沟的相交而成的点状凹陷。

(9) 沟(groove):介于牙尖和嵴之间,或窝的底部细长凹陷部分。

(10) 发育沟(development groove):两个生长叶相连所组成的线沟。

各部分标志如图 2-2。

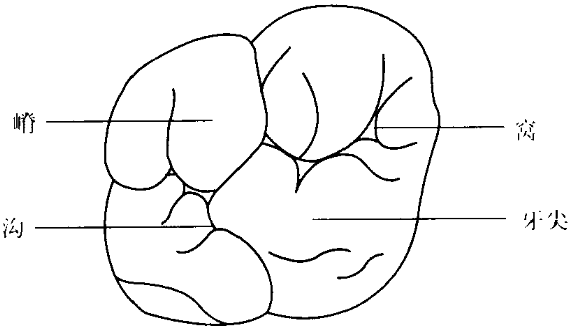


图 2-2 常用牙冠表面标志

(三) 牙齿的邻接点和邻接面

相邻两牙的近中远中相接的部位就是邻接点或邻接面。它的作用是互相支持牙齿并维持牙弓的稳定,同时防止食物嵌塞损伤软组织。正确的形成邻接点面的位置是很重要的。

(四) 殆学

1. 正中殆

上下牙弓殆面最广泛的接触,牙尖相互交错的位置关系。其上下牙接触点如图 1-4。技工完成烤瓷冠后,应按正中殆的要求调磨,以达到正确的上下牙接触关系。临床医师也应按此要求调磨。

2. 非正中殆

包括前伸殆,侧向殆和后退殆,也就是正中殆以外的殆。

3. 正常殆的标准

(1)磨牙为中性殆。

(2)牙冠近远中向倾斜度正常。
(3)牙冠唇、颊、舌向倾斜度正常。
(4)牙在牙弓中不应有旋转位。
(5)牙与邻牙之间有正确的接触。
(6)上下牙弓形适宜，𬌗曲度宜小，最深处不超过 1.5mm。

4. 调𬌗的基本要求

(1) 正中𬌗接触。
(2)上下前牙应有适当的覆盖，覆𬌗关系。
(3)正中关系闭合时，前牙不应受到移动性冲击。
(4)前伸咬合运动中，前牙应成组牙功能接触，后牙不应有接触。
(5)侧方咬合运动中，工作侧牙应成组牙功能接触，平衡侧牙不接触。
(6)在其他非正中运动时，无𬌗干扰，能滑动自如。
(7)调𬌗时，应按正确𬌗接触调磨。

三、比色与记录

烤瓷比色可以采用 16 色 VITA 比色板，也可采用比较先进的 20 色系比色板。20 色系比色板是 chromascope，这种 20 色板可以用于铸瓷、烤瓷、超瓷复合纤维，也可用于临床光敏树脂比色（图 2-3，4）。

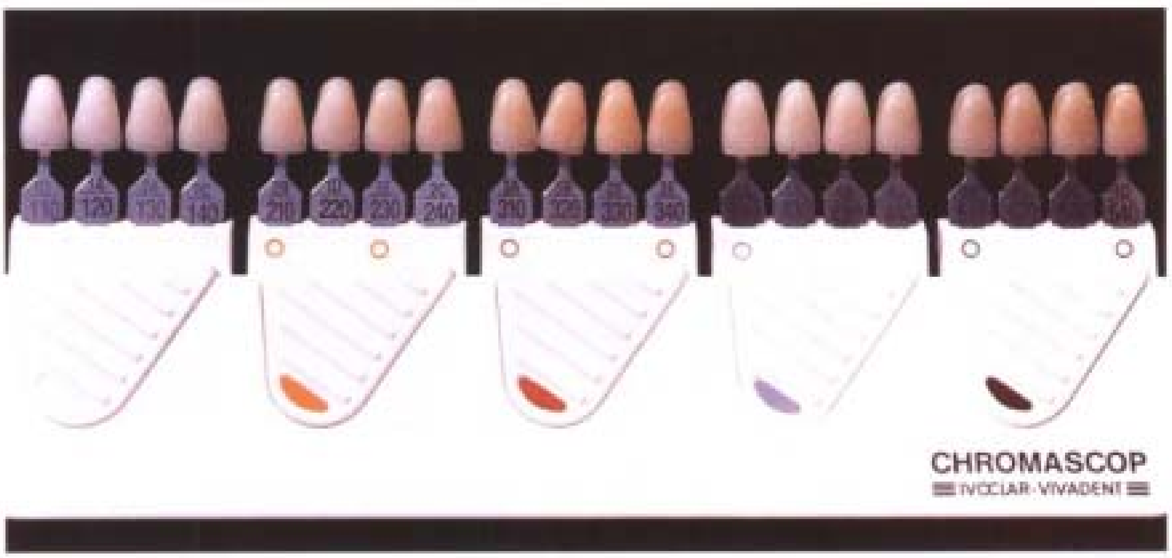


图 2-3　20 色系比色板

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

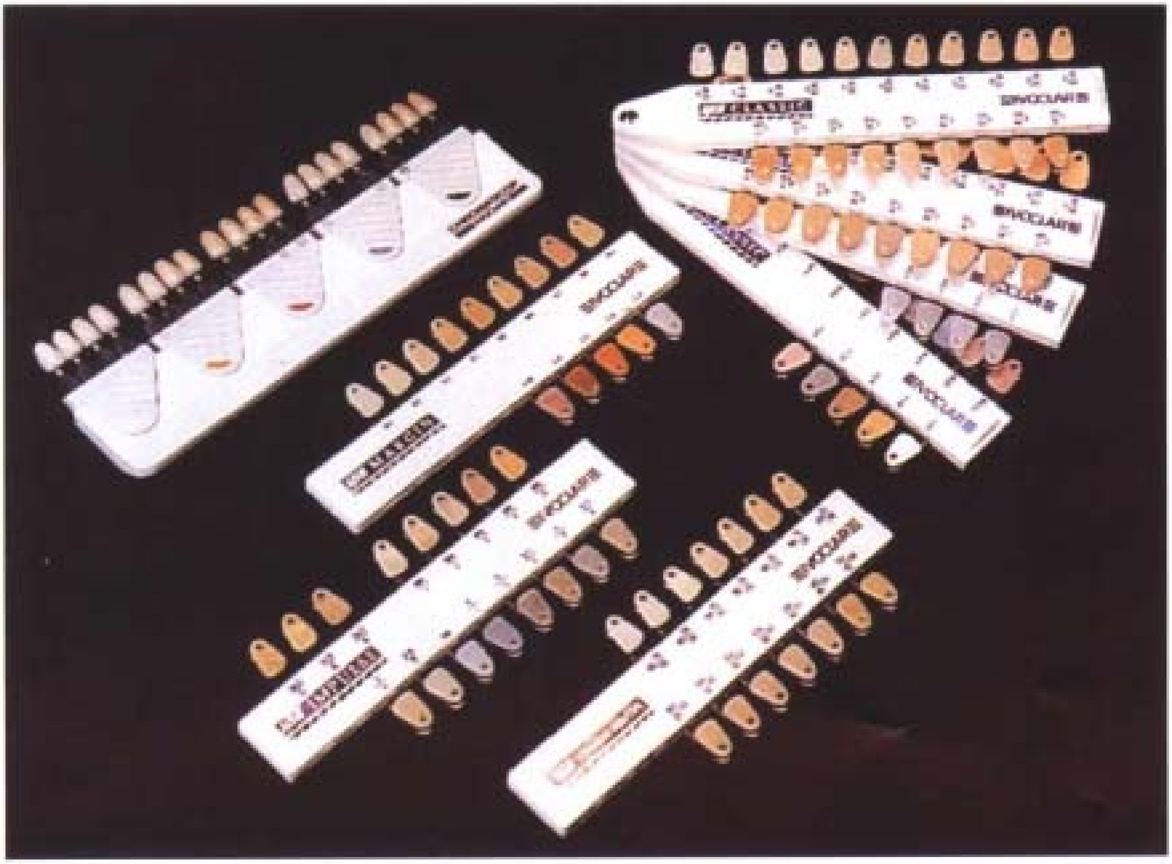


图 2-4　原色效果比色板

比色板通常分几种色组，有白色组、黄色组、灰色组、棕色组等，每个色组按色级又分几个色级。通常情况比色板基本够用，但大多不十分准确，牙医一般选择相近色，技工制作的瓷冠颜色与比色板很难完全一致，二次颜色的误差可能造成较大的颜色异常(图 2-5)。

比色板问题　　技术水平问题　　瓷炉质量问题

牙医比色误差 → 技工堆瓷层次误差 → 瓷炉真空温度误差

图 2-5　各环节比色误差可造成颜色误差

这些误差也是难免的，因此技工作试戴后修色是十分必要的。实际上，由于这些比色误差造成的颜色问题，经常需要进行瓷冠的返工重作。

如何才能尽可能的减少瓷冠的颜色问题？首先，牙医应尽量比色准确，要将牙齿分区比色，使技工能够更准确的掌握颜色分布。通常情况下，一个前牙可分 5 个区域，这 5 个区域颜色不一致，但差别不大，颈部与切端颜色差别较大。牙医一般只作牙体中部比色，实际上，牙齿周边色的准确比中部色准确更重要。

比色板比色比较简单，但不准确，使用图谱比色比较精确，因为牙齿图谱的牙齿色形很丰富，有上百幅图片可供参考，这种比色记录方式也比较方便。另外，还有些牙医采用数字相机的颜色记录方法，但必须使用相同的光源，才能进行比较。

四、密合度和粘接技术

增加瓷修复体的密合度，可以从以下几个方面考虑：

(1) 基牙预备的肩台要清楚，采用高质量的印模材；备牙前，采印前都要压线。

(2) 如果是铸造陶瓷或超瓷修复，可以考虑进行基本龈上肩台预备，以便肩台清楚。

(3) 金属烤瓷边缘使用肩台瓷，肩台瓷的收缩率很小(图 2-6)。

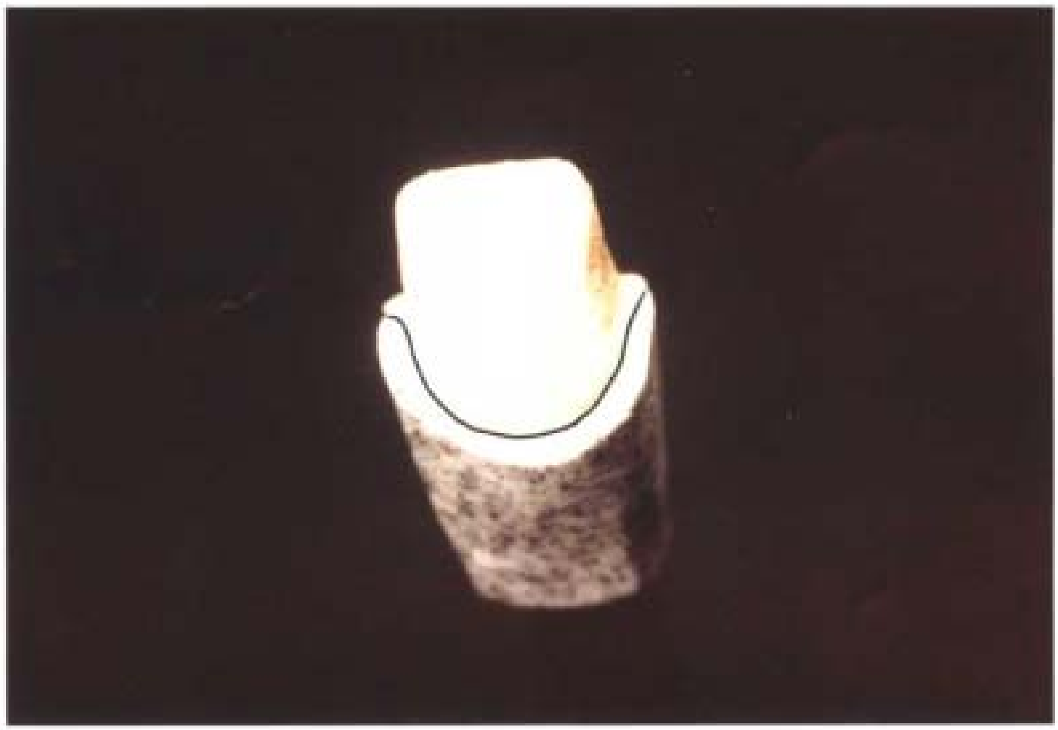


图 2-6　肩台瓷

(4) 试戴瓷冠时，仔细检查边缘情况。

(5) 瓷修复体的粘接，可以使用高性能的含氟粘合树脂，如 Variolink，这种粘合树脂粘合力很强，不易被唾液分解，并且含有氟，可以防止继发龋的产生。

(6) 边缘封闭技术，在进行各种冠或修复提的粘接后，可以进行粘接界面的边缘封密，也叫涂氟封密，如 Fluo-Protector(氟保护漆)，这种无色透明的液体含有氟，渗透力挥发力很强，能很容易的渗入瓷修复提的边缘缝隙，起到封密的作用(图 2-7)。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 2-7　氟保护漆

第三章
金属烤瓷修复技术

一、金属烤瓷基础知识

（一）烤瓷冠的结构与物理性质

烤瓷冠桥(metal-ceramic or porcelain-fused-to-metal)是指烤瓷冠和瓷金固定桥。制作烤瓷冠桥，先制作金属基底内冠，以此为支架，在其表面用与自然牙色相似的瓷坯恢复基牙外形或桥体牙的外形，然后在真空烤瓷炉内烤制，使瓷与金属合金熔合形成烤瓷冠。由蒸馏水调和的瓷糊浆形成牙体外形时，较难掌握，同时瓷在烤制过程中体积收缩较大，制作工艺复杂，颜色掌握要求准确，因此技师要有良好的色彩形态审美观和熟练的操作技能。

烤瓷冠桥的金属基底冠强度高，是烤瓷的骨架。瓷具有自然牙的颜色和质地的特点，用瓷覆盖金属基底冠的表面，可以弥补金属颜色的缺陷，充分体现自然牙的色泽和解剖形态。烤瓷冠的表面的光洁度较高，有良好的清洁作用，利用口腔卫生可以维持牙体组织的健康，同时，瓷属非热传导体，可以阻滞温度变化的传导，使牙髓免受温度刺激的影响，这个特点，明显优于普通金属冠的修复。烤瓷冠化学性能稳定，物理性能良好，无腐蚀不变色，不受口腔内酸碱度的影响，是目前较好的固定修复体。

1. 烤瓷冠的组成与结构

烤瓷冠由内层的金属基底内冠与外层烤瓷组成，金属内冠是通过铸造完成的，外层的

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

瓷是通过瓷粉在真空烤瓷炉中烧制熔附于金属表面的。其结构如图 3-1，金属内冠厚度为 0.3mm，不透明层厚度为 0.1～0.2mm 牙体瓷的厚度为 0.5～1.0mm，因此烤瓷冠总厚度为 1.5～2.0mm，前牙切缘瓷和后牙𬌗面瓷为 1.5mm。

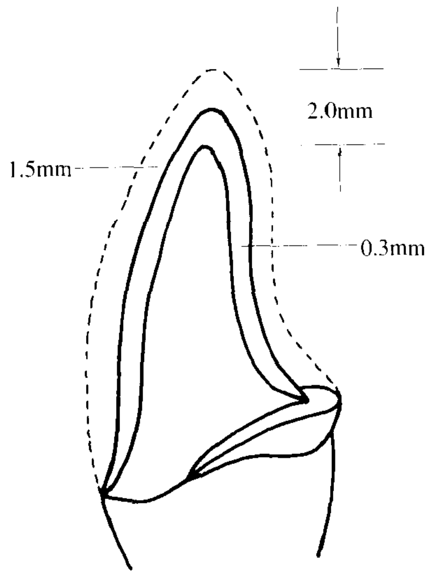


图 3-1 烤瓷冠的组成与结构

2. 金属基底内冠的合金

(1) 要求：

1)合金熔点较瓷熔点高，保证烤瓷过程中不引起金属的变形和熔解。

2)合金具有较高的强度。

3)合金具有较高的弹性模数，因为瓷无弹性，所以要求合金的弹性模数高，也就是在受力时不会变形。

4)合金与瓷相匹配，其热膨胀系数相似，保证它们有良好的结合。

(2) 合金的种类：

1)贵金属合金：是指含有金或含有银钯的金属合金，其优点是与瓷结合好，边缘密合性好，易于铸造，易于调磨抛光，其屈服强度与弹性模数较适合，但它的抗弯强度较差。为了加强其抗弯强度，需增加金属基底内冠的厚度和桥体的宽度，因此磨除牙体组织部分也会相应增多。

2)非贵金属合金：是指镍铬为主要成分的金属合金。其优点是屈服强度和弹性模数高，可将金属内冠作的很薄；其缺点是收缩大，硬度高，调磨困难。由于其价格低廉，是目前应用广泛的烤瓷合金。

3. 瓷粉

(1) 要求：

1)瓷与合金的热膨胀系数相匹配。

2)瓷的熔点低于合金熔点。

3)瓷与合金的结合力较强。

4)瓷的生物相容性好,化学性能稳定。

(2) 瓷粉的成分:瓷粉中主要含有白陶土、长石、石英和金属氧化物。

1)白陶土:其作用是增加黏性,与长石结合可增加韧性,在制作时易于固定成型。

2)长石:其成分主要是碳酸盐,熔化后成为溶剂,使白陶土和石英能紧密结合,填充混合物微粒之间的孔隙。溶剂可降低瓷粉的熔点,溶剂越少,熔点越高,孔隙越多。

3)石英:熔点高,烤瓷过程中不熔解,石英越多,硬度越大。

4)金属氧化物:是瓷粉的色素。不同的金属氧化物具有不同的颜色效果。氧化铁使瓷呈棕色,氧化钛使瓷呈现黄色,氧化铂使瓷呈灰色。

(3) 瓷粉的种类:瓷粉有高熔瓷、中熔瓷和低熔瓷 3 种。金属烤瓷用瓷粉通常是低熔瓷粉 870℃~1 060℃(1 600°F~1 950°F)。在烤瓷过程中使用的有不透明瓷、牙体瓷和牙釉质瓷,三部分瓷应相互匹配。

1)不透明瓷:又称遮盖瓷。其作用是加强与金属的结合力,遮盖金属颜色,这种瓷粉中含有氧化钛和氧化锆。

2)牙体瓷:是烤瓷的主体瓷粉。一般分为体瓷、切端瓷和颈部瓷 3 种。切端瓷一般无色透明,颈部瓷含有少量黄色色素。

3)釉质瓷:含有较少的石英和白陶土,含有较多的氧化钾。釉瓷熔点低于牙体瓷。

4. 瓷与合金的结合

瓷与合金的紧密结合是烤瓷技术成功的首要条件。瓷金结合包括机械结合、聚压结合、化学性结合和范德华静电吸引力结合,其中化学性结合的作用最大。

(1) 化学性结合:是指合金表面的氧化物与瓷成分中的氧化物和非晶型玻璃质之间的化学性相互结合。分子间通过离子键、共价键和金属键结合。烤瓷前金属表面需进行氧化处理,使其表面产生一层氧化层,以产生合金与瓷的化学性结合。

(2) 机械性结合:金属表面经打磨和喷砂后,形成凹凸不平的界面,增加接触面积,并形成相互嵌合的作用。

(3) 聚压结合:产生于瓷与合金的热膨胀系数的差异,瓷的热膨胀系数应比合金的略低,当合金冷却后,合金比瓷收缩大而快,瓷就会产生聚压力。镍铬合金的温度膨胀系数为 14.09×10^{-6}左右。Ni-Cr 合金的 CTE 值为 14.7,金钯合金的 CTE 值为 14.5,银钯合金的 CTE 值为 13.7~15.5,可以通过增加冷却时间,增加 CTE 值。虽然以上各种金属的 CTE 值不同,但是,通过修改瓷炉的冷却时间,可以使 CTE 值改变,以使瓷粉与该合金结合。

(二)烤瓷技术的构成

烤瓷冠桥的制作需要临床和技工的紧密协作。临床医生的工作是获得一个符合要求的清晰的工作模型。技工制作的烤瓷冠应符合牙体形态解剖、𬌗学,并符合自然牙色和患

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频,微信公众号里搜索qzkqsp1(茄子口腔视频1首字母)即可关注

者的要求。总体上讲，一个烤瓷冠的完成包括临床基牙预备，内冠铸造、烤瓷三大过程。不同厂家所生产的烤瓷材料和设备不同，在具体操作步骤上有些细小的差别，但大体差别不大。根据笔者使用的几种烤瓷体系，总结出烤瓷技术的完整操作步骤供参考。

(1) 基牙预备。
(2) 取印模。
(3) 模型与代型的制作。
(4) 内冠蜡型的制作。
(5) 蜡型铸道安放。
(6) 蜡型包埋。
(7) 烘熔和铸造。
(8) 铸件喷砂和切除铸道。
(9) 内冠调磨。
(10) 临床试内冠和牙色的选择。
(11) 内冠清洗和氧化。
(12) 内冠不透明层的烤制。
(13) 瓷粉成型。
(14) 瓷粉烤制。
(15) 烤瓷冠外形调整。
(16) 口内试戴调𬌗。
(17) 烤瓷冠上釉抛光和内冠内喷砂。
(18) 口内粘接。

(三) 烤瓷冠和烤瓷固定桥的设计

烤瓷冠桥是固定修复体，是修复体中固位最强的，它的固位力主要是靠内冠与基牙的摩擦力和粘接力。

1. 适应证

(1) 牙体缺损严重。
(2) 牙齿损失。
(3) 牙冠畸形、错位牙。
(4) 牙齿颜色异常，要求改观。
(5) 恢复接触点。
(6) 恢复低位牙的𬌗关系。
(7) 大面积充填后的牙齿。
(8) 栓道固位基牙。

2. 禁忌证

(1) 牙齿缺失数目较多，连续缺失超过3个。

(2) 基牙松动。
(3) 基牙根部有病理性改变。
(4) 牙根吸收较多,牙槽嵴明显吸收。
(5) 牙周病较严重,牙槽嵴明显吸收。
(6) 反𬌗严重。
(7) 咬合关系过紧。
(8) 牙冠部硬组织破坏深达龈下。

3. 烤瓷冠桥的设计原则

(1) 有良好的固位形和抗力形。
(2) 能保护牙体、牙髓和牙周组织的健康。
(3) 恢复良好的牙体解剖形态和功能。
(4) 基牙无倒凹,烤瓷冠桥有良好的共同就位道。
(5) 选择基牙数量应按照 Nelson 原则。
(6) 在不影响固位形和抗力形的情况下,应尽量少的磨除牙体组织。
(7) 冠边缘和内冠边缘要密合,不应有悬突。
(8) 桥体的𬌗面要减轻,采用改良鞍式桥体。
(9) 建立平衡𬌗,消除早接触。

4. 烤瓷冠桥颈缘设计

基牙颈缘是烤瓷内冠边缘与牙体相衔接的部位,如果在连接处留有空隙,这就有可能发生龋坏,就会导致修复失败。因此,精确的边缘是固定修复技术的一个关键。清晰的基牙边缘可以给技工制作带来方便。边缘设计可分为 4 种(图 3-2):肩台式(shoulder)、斜面式(bevel)、凹槽式(chamber)和箭羽式(feather)。肩台式用于需要磨去较多牙体的基牙。

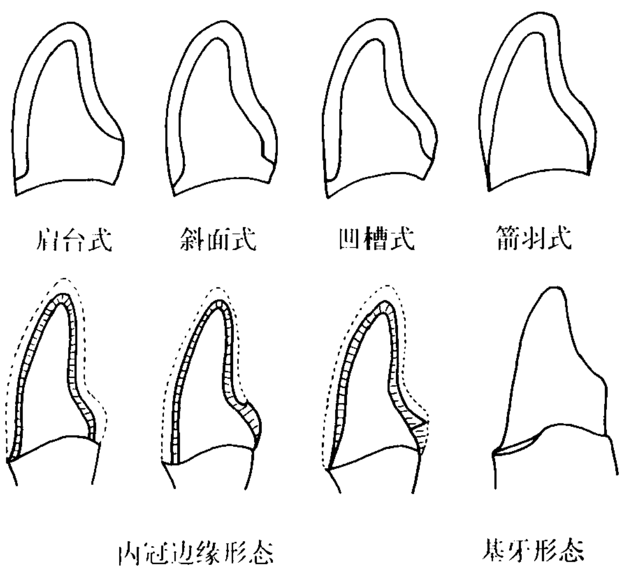


图 3-2 烤瓷冠桥颈缘设计

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频,微信公众号里搜索qzkqsp1(茄子口腔视频1首字母)即可关注

斜面式用于那些需要较少磨除牙体的基牙。凹槽式用的较多，并能获得足够的烤瓷厚度。箭羽式的较少，主要是因为很难获得清晰的边缘线，一般用于后牙。边缘设计不是固定不变的，可以混合使用，通常采用肩台与凹槽结合型。

对于前牙来说，考虑到美观的要求，烤瓷冠的唇侧边缘应完全由瓷覆盖，并深入龈下，并在基牙唇侧相应的部位磨出肩台，而在前牙的舌腭侧，应注重烤瓷冠的支撑强度，因此制作烤瓷冠时，舌腭侧颈缘作成金属支撑边缘，由于金属的边缘性能良好，所以舌腭基牙预备时不留肩台，设计为凹槽型。肩台的角度为 90°，后牙的边缘设计与前牙类似，后牙的𬌗力较大，因而后牙烤瓷冠边缘通常完全设计为金属支撑边缘。

5. 冠设计

根据口腔内上下牙的咬合关系及前牙美观的要求不同，烤瓷冠的设计也不同（图 3-3），正确的设计是烤瓷冠修复成功的必要条件。

（1）前牙全瓷覆盖（全包式）：烤瓷冠的各面均为烤瓷覆盖，只有舌侧边缘为金属支撑边缘。

（2）前牙唇面瓷覆盖（半包式）：烤瓷冠舌侧全部或大部分为金属，其他各面为瓷覆盖。

（3）后牙全瓷覆盖（全包式）：与前牙全包式相似，瓷冠各面均为瓷覆盖，只有冠颈缘为少量的金属边。

（4）后牙颊面瓷覆盖（半包式）：与前牙半包式相似，瓷冠的颊侧面为瓷覆盖。

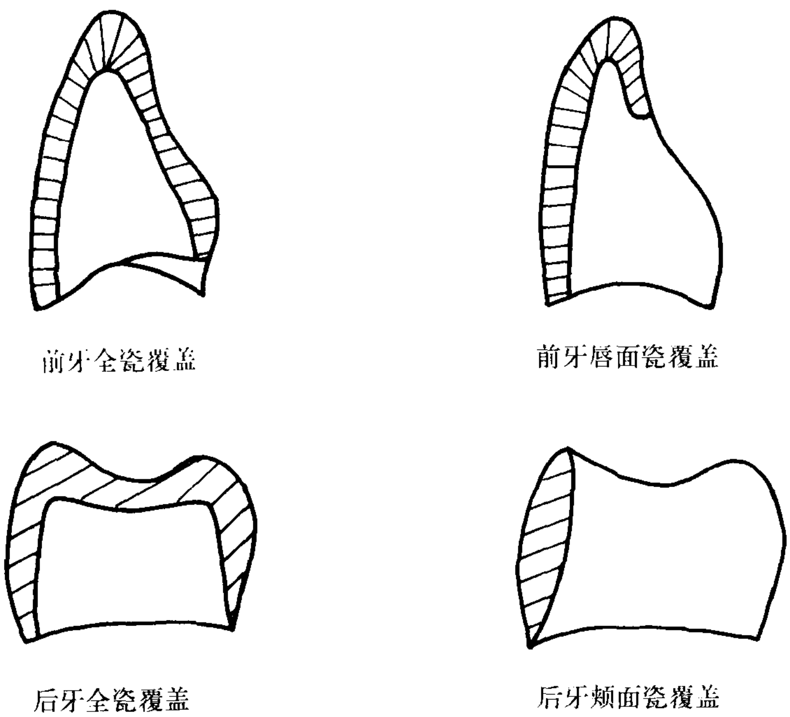


图 3-3　烤瓷冠设计

6. 桥设计

(1) 桥的长度:烤瓷冠桥最好不要超过 4 个牙,桥过长容易在铸造时产生形变,而且由于杠杆作用,容易产生翘动,就位困难,所以超过 4 个牙的桥应该用栓道或焊接方式将分段的桥联起来。

(2) 桥体的殆面:为了减轻桥体的过大负荷,桥体牙的殆面颊舌向应减轻。

(3) 桥体的龈面:桥体设计通常有鞍式、改良鞍式、卫生桥和单侧接触式,后牙桥体采用改良鞍式,以减少接触面积,这样有利于桥体的卫生。前牙桥体采用单侧接触式,桥体的龈面向唇侧集中,使桥体的舌侧不与龈接触,只有唇侧粘膜与桥体龈面接触(图 3-4)。

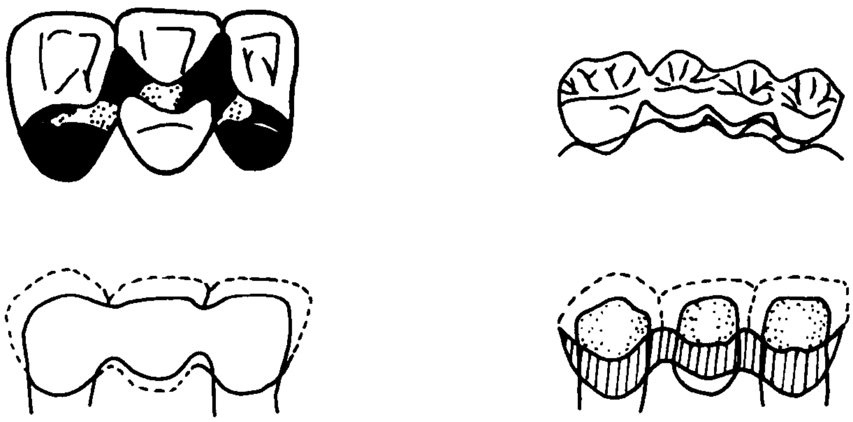


图 3-4 烤瓷桥设计

二、临床准备

(一) 临床需要的设备、工具和材料

(1) 高速手机。
(2) 金刚砂车针。
(3) 牙龈收缩线。
(4) 印模材。
(5) 托盘。
(6) 硬石膏。
(7) 临时冠材料。
(8) 咬合纸。
(9) 水门汀、粘合剂。
(10) 牙科麻醉剂、注射器。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频,微信公众号里搜索qzkqsp1(茄子口腔视频1首字母)即可关注

(11) 检查盘。

(12) 含氟牙齿保护漆(Flou-Protector)。

(13) 比色板。

(二) 临床基牙预备

基牙预备是整个烤瓷修复技术中非常重要的环节。正确的基牙预备是烤瓷修复成功的基础。一个烤瓷冠制作非常精美逼真,由于基牙预备不正常,也会导致失败。

牙体预备时,要考虑固位形和抗力形。如果基牙是活髓牙,基牙预备时应注意保护牙髓组织。如果基牙是死髓,要注意牙体组织的厚度。如果磨除牙体组织过多,会导致基牙强度不够,易折断。如果基牙预备的过小、过短和轴面聚合度过大,都会影响其固位形。预备基牙时,还要考虑冠的就位道,不能留有倒凹。为了保证烤瓷冠的强度和颜色恢复效果,烤瓷冠应有足够的厚度,所以,要求牙体预备时,牙体磨除应充分,并尽量保持基牙原有外形。预备肩台时,注意保护牙周软组织不受损伤。

临床基牙预备要先把基牙预备的标准和原则记住,然后按合理的顺序预备基牙,并选好适当的车针,这样不仅可以达到预期的目的,而且可以节省临床时间。

1. 基牙预备的标准

根据烤瓷材料的特性和设计原则,要求基牙轴面与长轴呈3°～5°角,各轴面基本互相平行,无倒凹。前牙切缘和后牙𬌗面需磨除2.5mm。唇颊面需磨除2mm,近远中邻面需磨除1.5mm。根据咬合关系的条件不同,烤瓷冠舌腭侧设计为瓷半包式,这样要求基牙牙体舌腭侧磨除较少,一般为0.5mm。如咬合关系正常,冠的舌腭侧设计为瓷全包式,舌腭侧牙体磨除为1.5mm(图3-5)。

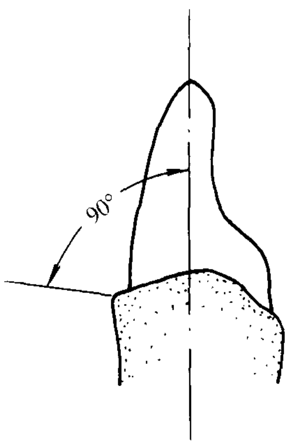


图3-5 基牙准备

基牙肩台要求,宽0.7～1.0mm,深至龈下0.6～0.8mm,肩台预备在基牙的唇颊侧,在近远中逐渐缩窄,向舌腭侧过渡后消失,基牙舌腭侧可不留肩台,为凹槽形,要求去除牙体倒凹,牙体边缘与牙龈边缘边界清晰。需要注意的是,肩台的深度要因牙而异,不能过深

达龈沟底，从自洁作用考虑，应使肩台位于龈沟的中间或中间稍下（图 3-6）。

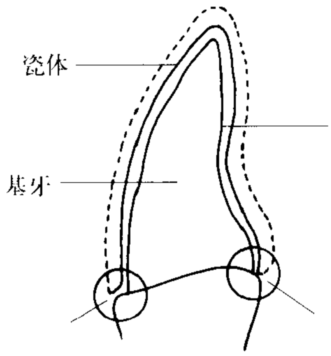


图 3-6　基牙肩台准备

2. 基牙预备用的金刚砂车针（图 3-7）。

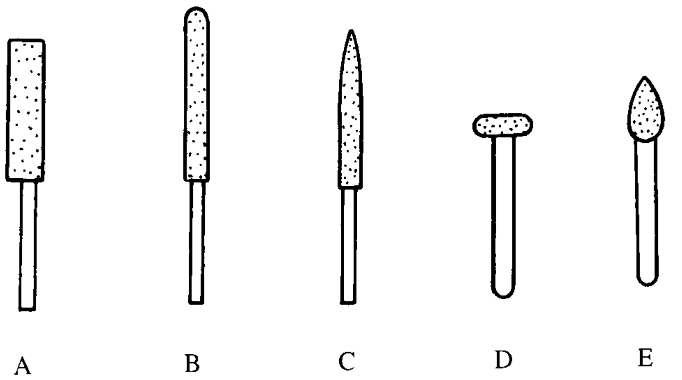


图 3-7　各种金刚砂车针

A. 粗磨车针；B. 肩台车针；C. 舌侧车针；D. 轮状车针；E. 桃状车针

3. 基牙预备的步骤和顺序

（1）切缘䶢面预备。
（2）唇颊面预备。
（3）邻面预备。
（4）舌腭面预备。
（5）牙龈退缩。
（6）肩台及龈下颈缘预备。
（7）基牙整体形态调磨修整。
（8）细磨完成。

4. 基牙预备具体操作实例

术者应首先调整患者椅位和灯光。术者的椅位可置于 8～9 点位，或在 11～12 点位，

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

这可根据术者的习惯而定。助手位于1～2点位，负责调整灯光和吸唾(以上前牙为例)。

(1) 切端预备：在切端磨出两个深1.5～2.0mm标准沟，使其内斜角为45°，再将切端按沟深度磨齐(图3-8)。烤瓷冠完成后，其切缘瓷应为半透明状，因而，切端预备需有足够的厚度。但是，过厚的瓷难以承担较大的𬌗力，因此，根据不同的烤瓷材料提供的数据，瓷的最厚部分不宜超过2mm。切缘预备磨除的牙体不应太多，如果需要磨除过多时，制作内冠时就应作适当的补偿，也就是增加内冠的厚度，以减少瓷的厚度，使瓷的厚度保持在2mm。

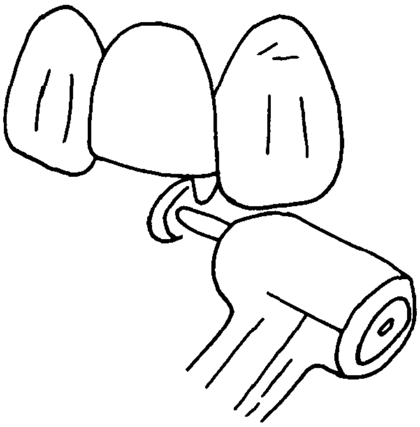


图3-8 切端预备

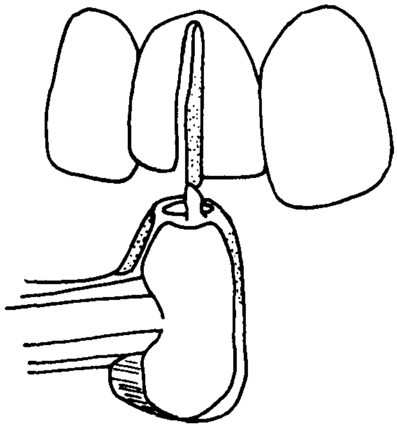


图3-9 唇侧预备

(2) 唇侧预备：在牙的唇侧，用粗磨车针磨出2条深1.5～2.0mm的导沟，然后用粗磨车针按导沟深度把其余的牙体磨除。保证唇面的各个位置磨除的牙体厚度均为1.5～2.0mm。

牙颈部使保留的牙体与龈缘齐。肩台先不要处理(图3-9)。唇面预备很重要，如果预备的牙体不足，会影响到烤瓷冠的形态和颜色，其结果是烤瓷冠的不透明层透出或唇面突出，所以，唇面预备要充分。

(3) 邻面预备：用肩台车针沿唇面向近远中邻面分别切磨，肩台先不作处理，这一步骤需注意的是：近远中的聚合角度为3°～5°，或近于平行，不宜过大，聚合角度过大会导致烤瓷冠脱落的可能性增大(图3-10)。

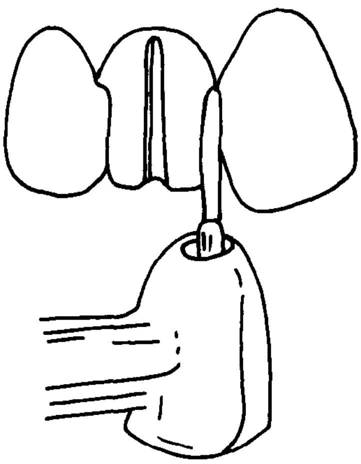


图3-10 邻面预备

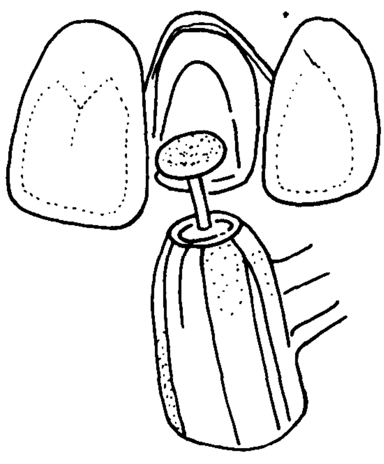


图3-11 舌侧预备

(4) 舌侧预备：用舌侧车针将舌侧的倒凹部分去除，预备时从中间向两侧逐渐移动车针，使磨除后牙体与近远中面圆缓相接，不要磨除棱角。再用轮状车针、桃状车针将舌侧窝部分磨除，半包设计的烤瓷冠磨除牙体厚度为 0.5mm 全包烤瓷冠磨除牙体厚度为 1.5～2.0mm（图 3-11）。

(5) 牙龈退缩：这一步骤主要是为保护龈缘，龈缘的损伤会影响烤瓷冠的修复效果。方法是在预备肩台或龈下牙体时先将专用龈线置于龈沟内，在预备牙时也可使用龈挡工具。

(6) 肩台及龈下牙体预备：用肩台车针沿龈缘外形向下磨出深至龈下 0.6～0.8mm，宽 0.5mm 的肩台，在近远中邻面部分肩台逐渐向舌轴面过渡。用舌侧车针将舌侧轴面的颈部加深，也就是向龈下磨，然后与唇邻面肩台连接。注意肩台的磨除要平整，不能留毛边（图 3-12）。

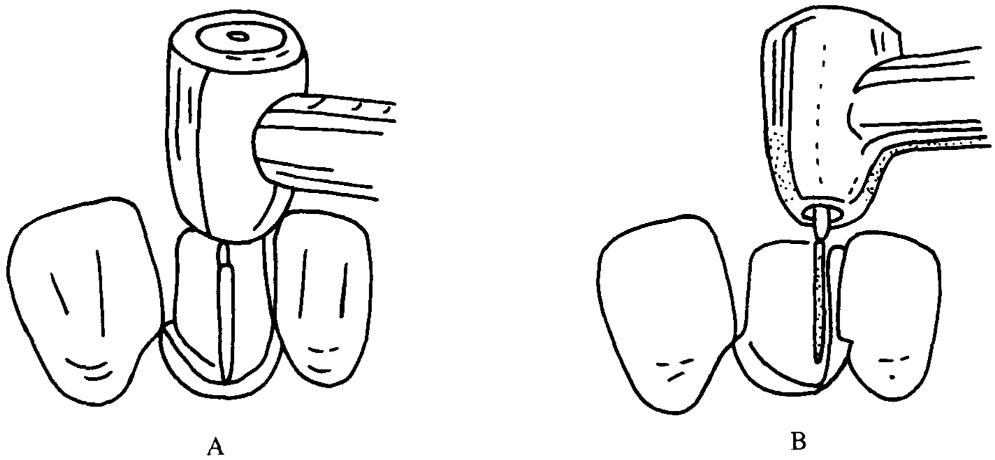


图 3-12 肩台及龈下牙体预备

A. 唇侧；B. 舌侧

(7) 基牙整体形态调磨：基牙唇面切 1/4 部应内收 10°～15°，以确保切端透明瓷粉有足够的厚度。而不致使透明层透出。整个基牙外形应圆缓，不留棱角（图 3-13）。

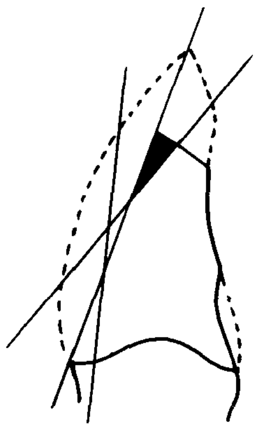


图 3-13 基牙整牙形态调磨

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(8) 细磨完成：为了烤瓷冠能顺利就位，基牙细磨是很重要的。细磨车针是专供基牙抛磨使用的。细磨车针的金刚砂比粗磨车针要细小。

（三）印模和临时甲冠的制作

1. 龈缘压线

基牙预备完成之后，为了获得清晰的印模，需要进行龈缘压线。牙龈缘线常含有肾上腺素，可起到收缩牙龈止血的效果。

龈缘压线时，吹干牙颈缘。隔湿，用压线专用器具把牙龈线放入龈沟，围绕牙颈缘一周，轻轻加压，6～8min 后，去除牙龈缘线，压线完成。

2. 印模

采印可用普通印模材，最后使用精确的硅橡胶印模材。印模要求清晰，无气泡，肩台边缘与牙龈线分界清楚，印模不能脱模变形。印模一共采 3 个，基牙印模 2 个，一个是用于翻制工作模型，一个是用于制作临时甲冠，再一个是对殆模型(图 3-14)。

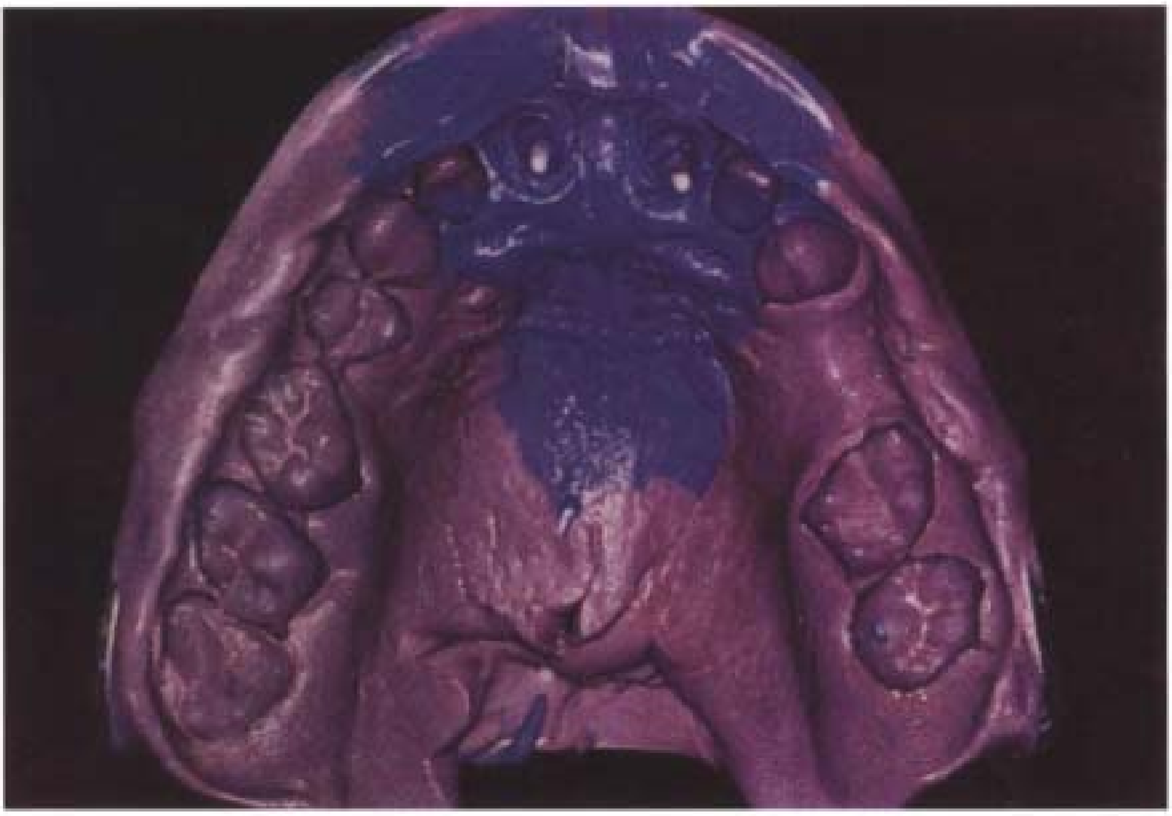


图 3-14　印模的制作

3. 临时甲冠

在石膏模型的基牙上涂分离剂，用自凝树脂制作临时甲冠，然后用氧化锌丁香油糊剂粘于患者口内基牙上。如果有条件可用预成塑料甲冠。

临时甲冠的边缘要精确，边缘过长、过短、过厚、过薄都会影响烤瓷冠的修复效果，基牙间的龈乳头不能有压迫，应给龈乳头留有空间。

甲冠边缘过长，会压迫牙龈，~~使完成的烤瓷冠颈部边缘与牙龈~~，使完成的烤瓷冠颈部边缘与牙龈之间留有间隙，如果甲冠边缘过短，会使牙龈过度伸长，这样完成的烤瓷冠颈部边缘会压迫牙龈。

为了使烤瓷冠的颈部边缘与塑料甲冠边缘一致，可以在完成基牙预备之后，只采一个模型，制作临时甲冠，嘱患者戴几天甲冠后再就诊，取下甲冠，再采工作模型，这样可保证工作模型基牙颈缘的精确性。

三、技工准备

（一）技工需要的设备、工具和材料

1. 设备

(1) 真空搅拌机。
(2) 模型修整机。
(3) 振动机。
(4) 种针机。
(5) 石膏锯。
(6) 除蜡电烘箱。
(7) 铸造机。
(8) 喷砂机。
(9) 蒸汽清洗机、超声清洗机。
(10) 烤瓷炉。
(11) 技工打磨机。

2. 材料

(1) 石膏。
(2) 蜡片、蜡线。
(3) 蜡分离剂。
(4) 包埋材、液。
(5) 瓷粉。
(6) 打磨车针、切片、车石。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

（7）𬌗架。

（8）烤瓷工具。

（二）工作模型和代型的制作

灌制工作模型的石膏最好用超硬石膏，超硬石膏坚硬，耐磨，其膨胀系数较稳定。不同厂家生产的超硬石膏其硬度、固化时间、膨胀系数、粉水比例不完全相同，调和石膏时，最好用真空搅拌灌模，以消除石膏的气泡。

1. 工作模型制作

（1）将硬固的工作模型进行修整，按照牙列形态用技工手机切磨，把多余的部分去除。模型的底面可在石膏模型修整机上磨平。

（2）用打孔机在石膏模型基牙底部、近中牙列、远中牙列部分分别打 3 个固位钉孔。

（3）在模型底部用手机磨出固位沟或槽，防止分割厚度模型各部分移位和旋转。

（4）把铜钉用水门汀或 502 胶粘固于固位铜孔中。铜钉的作用是防止模型转动。

（5）把工作模型底面和铜钉涂布凡士林，然后安放工作模型底座。把调好的普通石膏放在橡皮座套里，再把工作模型的底面和铜钉插入石膏中。底座石膏固化后，将工作模型各部分取出，确保能自由取出、放入，然后分割模型。

工作模型示意图见图 3-15。

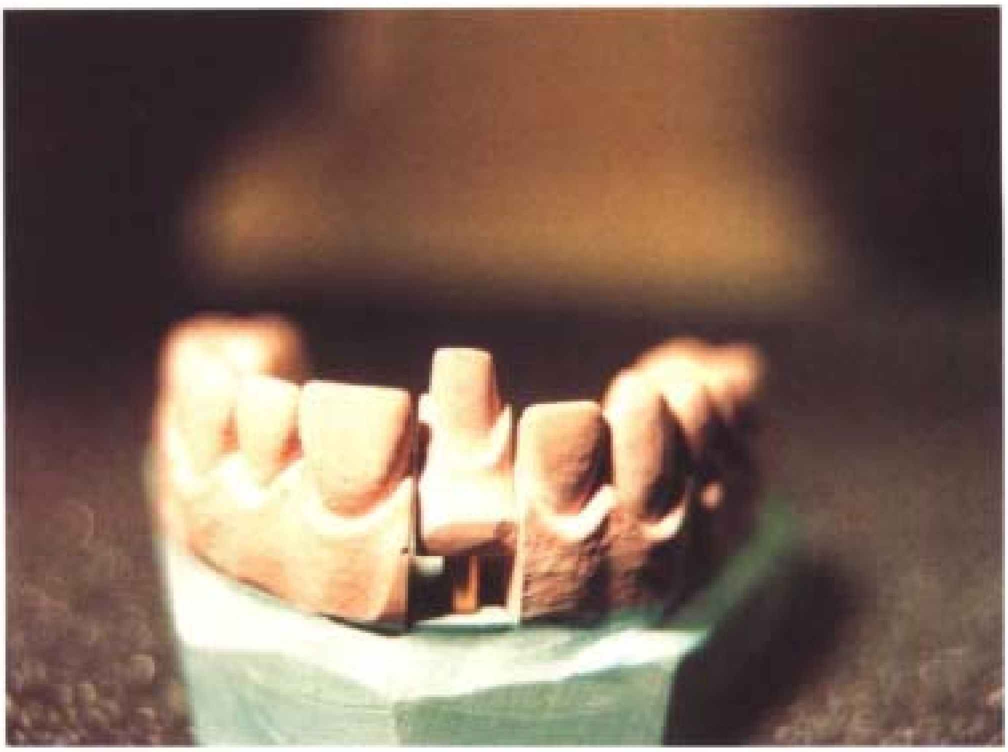


图 3-15　工作模型示意图

2. 代型调磨修整

将代型从模型中取出，用铅笔画出牙体与牙龈分界线。用钨钢钻头把相当于牙龈的石膏磨除，留出肩台和牙体部分的石膏。注意不要磨到牙体部分的石膏，并使龈缘线圆缓，不要有悬突、棱角，这样代型就完成了。

3. 工作模型上𬌗架

将咬合架的保持部装满石膏，把固定的上下𬌗模型放置于𬌗架上，模型底部充满足量的石膏以加强固位，放置模型时要注意正中线是否准确、咬合面是否水平。待石膏固化后，打开𬌗架检查咬合情况。

（三）蜡型的制作

金属烤瓷冠桥的内部金属基底是通过铸造完成的。首先要在石膏代型上形成金属基底的蜡型，通过包埋铸造的工艺加工，获得一个金属内冠或金属冠桥，再在内冠或冠桥表面置瓷烤制。因此，内冠或桥墩精密度要求很高，制作蜡型时要求仔细，边缘密合，摘取包埋时不能变形。

1. 蜡型的设计

烤瓷冠根据瓷覆盖金属的位置分为半包式和全包式，因此这两种形式的内冠的形态是不同的。半包式前牙烤瓷冠的舌侧面部分或大部分是金属，瓷金界面在舌侧，所以舌侧面的形态是靠瓷金属共同完成的。半包式后牙烤瓷冠的颊侧是瓷面，偏颊侧近远中面也是瓷面，𬌗面和舌腭侧面是金属。全包式的烤瓷冠的各个面均为瓷面，只有颈部的支撑边缘是金属。

（1）前牙半包式烤瓷内冠蜡型：根据对𬌗牙切缘的位置不同，可把瓷金的交界处设计在对𬌗牙切缘位置的切端或龈端。由于瓷金交界处是烤瓷冠的薄弱区，因此，在设计时不要把瓷金交界处置于对𬌗牙切端这个𬌗力集中区，且交接边缘最好形成直角型，不能成锐角(图 3-16)。

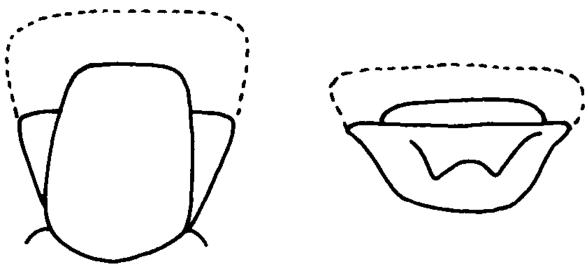


图 3-16　前牙半包式烤瓷内冠蜡型的设计

（2）前牙全包式烤瓷内冠蜡型：全包式金属支撑边缘通常有 2 种，一种是边缘式，一

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

种是直角式。二者差别不大，不论哪一种，要求其金属支撑边缘形态和邻牙的舌隆突的颈部形态协调。不要过突或过平。金属支撑边缘的近远中也要与邻牙近远中颈缘相协调(图 3-17)。

(3) 后牙半包式烤瓷冠：由于后牙殆力较大，因此，半包式后牙烤瓷冠的殆面通常是金属。只有颊侧和偏颊侧的近远中面是烤瓷的。制作时只需要按铸造冠雕刻蜡型，然后将颊侧面的蜡刮除，只留均匀的 0.3mm 厚度的薄蜡型即可(图 3-18)。

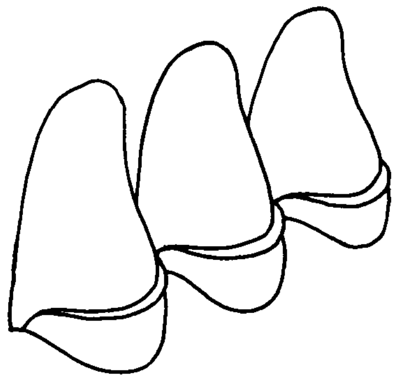


图 3-17　前牙全包式烤瓷内冠蜡型的设计

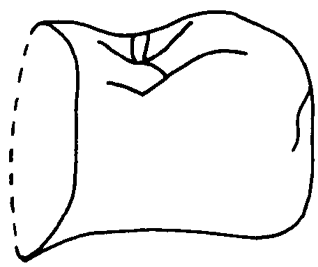


图 3-18　后牙半包式烤瓷冠

(4) 后牙全包式烤瓷冠：后牙全包式烤瓷冠的金属支撑边缘分为 3 种。一种是直角式，一种是边缘式，另外一种是周围式。采用哪一种，要根据美观与实际对殆牙的咬合状态而定(图 3-19)。

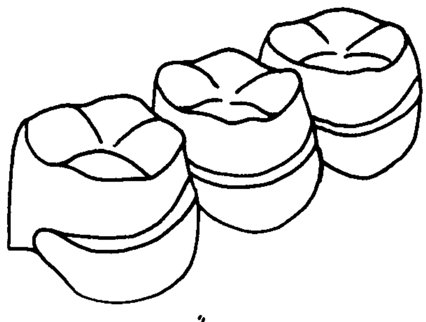


图 3-19　后牙全包式烤瓷冠

(5) 桥体设计：由于整个烤瓷桥体的强度主要是由其内部的金属支架来承担，因此制作蜡型时要考虑到蜡型桥体的厚度、宽度和长度，同时还要考虑到用瓷恢复外形的必要厚度。为了增强桥体的强度，在桥体的舌腭侧形成一条与烤瓷冠金属支撑边缘相连接的金属加强带(图 3-20)。

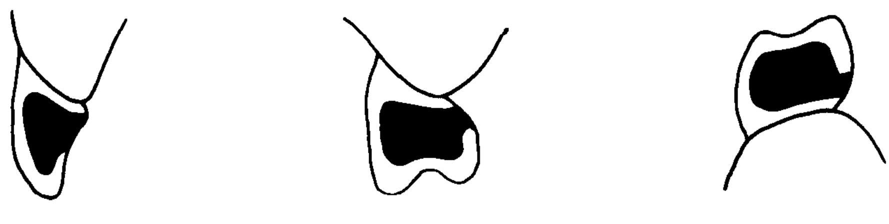


图 3-20　桥体剖面图

桥体与龈的接触要少，以提高自洁和卫生。桥体通常采用改良鞍式，制作蜡型时，使蜡型底部与龈保持 1mm 的间隙，以容覆瓷。

如果缺失牙区的唇侧牙槽嵴过渡吸收，可以考虑在其凹陷的唇侧牙龈部用龈色红瓷作适当恢复，红瓷与牙颈缘应自然连接，并形成出牙龈外形。注意龈色红瓷不能压迫牙龈。

2. 蜡型制作步骤

(1) 用铅笔沿代型的肩台与颈缘划出界线，并用软蜡恢复代型的可能存在的倒凹区，以利方便的取下蜡型。

(2) 在代型表面涂上代型蜡型分离剂，吹干。

(3) 用 0.3mm 后的薄蜡片烤软后置于代型表面，包绕代型表面，轻压，用蜡刀去除多余部分，修整均匀厚度。

(4) 沿代型颈部用蜡刀刮去多余的蜡，用热的蜡刀沿代型的颈缘烫一遍，使蜡与代型充分密合，并形成必要的金属支撑边缘外形。

(5) 如果是半包式烤瓷冠，蜡型制作时需调殆，并制成正确的牙体解剖形态。

(6) 蜡型细雕，蜡型外形不能有锐角，要求圆缓、光滑。

(7) 试摘蜡型，用力要适宜，过大容易变形。

(8) 蜡型试摘完成后，再就位代型，把蜡线烫在切端和舌侧支撑颈缘上各一。切端的蜡线是铸造时用度支铸道，要求直径为 1mm 粗。后牙的蜡线应安放在颊尖的位置上，舌侧的蜡线是用于制作金属内冠的夹持柄。

以上介绍的方法比较简单、容易。现在还有一些快捷的方法制作内冠蜡型，一种是用沾蜡法，另一种是压膜法，使用两种方法都要有专门的机器。

（四）蜡线的铸道、包埋、铸造

蜡型是金属内冠桥的原型，蜡型要通过铸造加工才能制成金属内冠桥。包埋是铸造的前期工作，蜡型安放的铸道是为蜡型熔化分解排出和铸造时注入熔化的金属提供通道的，并给金属形变时提供空间。

通常先将蜡型安放合适的铸道，然后包埋在铸圈内，待包埋材料固化后，将铸造圈放入电烤炉中加热，使蜡熔化挥发，这样在包埋材中形成铸模腔，铸造通过高频铸造机将熔化的合金注入腔中，冷却后，去除包埋材即可获得金属内冠桥。

使用不同的金属，应选用不同的包埋材。金属在熔铸后，随着温度的下降，将会产生凝固收缩，不同金属的熔铸收缩不同，因此，铸造必须补偿这些收缩。补偿收缩的方法是利用包埋材的硬固膨胀与温度膨胀，也可利用蜡型的温度膨胀以及包埋材的吸水性膨胀。

1. 蜡型铸道

铸道分总铸道、分铸道和支铸道。总铸道直径最粗约 4mm，分铸道其次，约 2mm。支铸道最细，1mm（图 3-21）。

铸件体积越大，要求铸道要相应加粗、加多，分铸道应向中间汇总，然后与总铸道相连。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

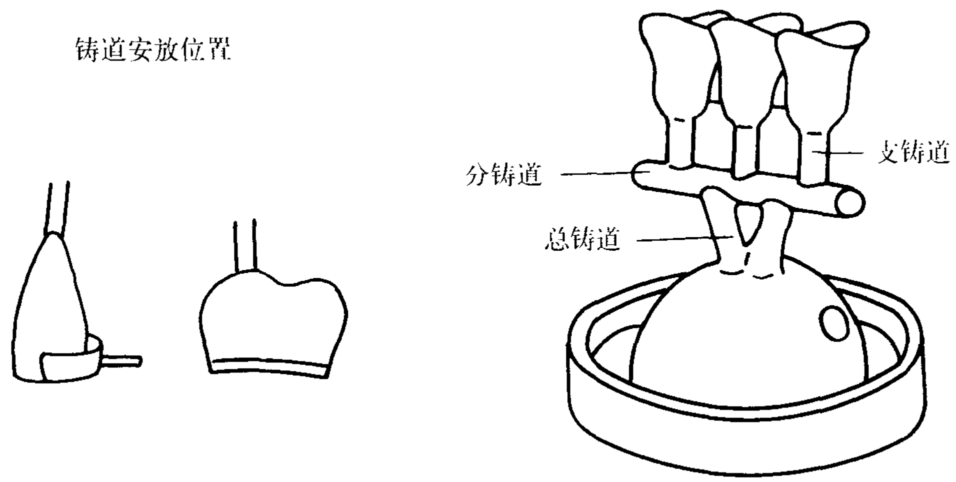


图 3-21　蜡型铸道

2. 蜡型包埋

包埋分为内包埋和外包埋。内包埋要根据需要选用不同的包埋材，通常是磷酸盐包埋材。外包埋通常用石英砂和石膏按 7:3 比例加水混合而成。内外包埋之间用厚纸隔开，也可用内包埋材料直接包埋在铸圈内。

（1）选择合适的铸圈，铸圈内壁附石棉纸。

（2）蜡型上端与铸圈顶端需相距 6～8mm。蜡型与铸圈内壁应相距适宜，不能过近（图 3-22）。用 95%的乙醇溶液脱脂，清洗蜡型，把铸圈插入圆锥台。

（3）真空搅拌包埋材，并在模型搅拌器上注入包埋材，注意蜡型表面不能带有气泡。

（4）包埋材固化后，去除圆锥台。

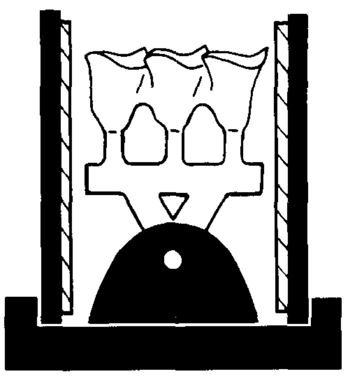


图 3-22　蜡型包埋

3. 烧焙

烧焙的目的是加热熔蜡，并使包埋材料在高温时产生足够的温度膨胀后，进行铸造，补偿合金的熔铸收缩。

将铸圈的铸道孔向下，放入电烤箱中逐渐加热，充分烘干。在 1～3h 内，使温度逐渐升至 700℃。升温速度不能过快，否则会导致铸模烧裂。当温度升至 700℃后，可将铸圈倒置，

使铸孔向上，以便使铸型中的气体充分排出。30min 后，温度上升至 800℃时，开始铸造。

4. 铸造

铸造是通过高频离心铸造机进行金属的熔化和铸造的。金属烤瓷内冠桥通常采用非贵金属的镍铬合金。铸造时，先将足够量的镍铬合金块放入铸造机的坩埚内，并将加热后的铸圈固定在铸造机中，开启加热键，镍铬合金在高频感应加热系统中 1min 内即可熔化，然后开启离心铸造键，铸造完成。高频离心铸造技术在我国已广泛应用，其成功率高，操作简单，是较理想的铸造方法。

5. 铸件的处理

(1) 待铸件自然冷却后，去除铸件的包埋材和铸圈。
(2) 铸件喷砂处理。
(3) 从支铸道把金属内冠桥与铸道割开，切割时注意不要损伤金属内冠桥。
(4) 细磨金属内冠桥表面，磨掉表面的氧化层，并使内冠表面不留棱角，要求圆滑。

(五) 金属内冠的调试

1. 代型试戴内冠

将内冠戴入工作模型的代型上(图 3-23)，并进行如下检查。



图 3-23 代型试戴内冠

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(1) 就位是否顺利。
(2) 固位情况，有无翘动，有无变形。
(3) 冠边缘是否与代型密合。
(4) 观察内冠𬌗面与对𬌗牙𬌗面间距离是否足够，是否有烤瓷所需要的厚度。
(5) 检查冠近远中与邻牙的间隙是否足够。

2. 内冠桥的口内试戴

去除患者口腔内的临时甲冠，戴入金属内冠，除需检查上述的5点之外，还应检查：

(1) 冠边缘是否过长，压迫牙龈；是否过短，不能完全覆盖基牙；如果有桥体，要检查桥体是否压迫龈乳头。

(2) 唇侧是否过突，切缘是否过长，与邻牙、对𬌗牙、上下唇关系是否协调，口内试戴准确无误后，摘下金属内冠桥，重新戴上临时甲冠，然后选择牙色。

四、金属烤瓷技术

(一) 烤瓷材料的分类和选择

1. 瓷粉种类

目前可以在市场上买到的瓷粉有 VITA，IPS(IVOCLAR)，SHOFU，Dentsply 等，下面以 IPS(义获嘉)瓷粉为例，介绍瓷粉的分类。

IPS chromascope (20色系)

(1) 按包装分类：

1) 瓷粉套装。
2) 薄体瓷套装。
3) 肩台瓷套装。
4) 牙龈瓷套装。
5) 效果瓷套装。
6) 修色瓷套装。
7) 仿真瓷套装。
8) 上色瓷套装。
9) 低温修补瓷套装。
10) 全瓷烤瓷套装。

(2) 按功能分类：

1) 不透明瓷糊剂。
2) 充填瓷。
3) 不透明加色瓷。
4) 切端瓷。
9) 颈部瓷。
10) 肩台瓷。
11) 修色瓷。
12) 染色瓷。

5）透明瓷。
6）仿真瓷。
7）效果瓷。
8）牙体瓷。

13）上釉剂。
14）牙龈瓷。
15）修补瓷。
16）薄体瓷。

IPS V（16 色系）

瓷粉种类与 IPS chromascope 20 色系相同，只是颜色的不同。

2. 瓷粉的选择

（1）不透明瓷糊剂：糊剂型不透明瓷是各种不透明瓷中最薄的，烤瓷完成后，牙体瓷较厚，因而颜色自然，尤其是烤瓷厚度不足时，更需要这种糊剂型不透明瓷。

（2）牙体瓷：普通瓷粉大多采用 16 色系，这种色系较为简单，有条件的话，可以采用 20 色系，这种色系偏暖，较为适合中青年人的肤色。

（3）切端瓷：IPS 的切端瓷根据透明度和 Opal 的程度分为 4 级，用这种切端瓷效果较好。

（4）薄体瓷：这种瓷粉是很有必要的。它是一种牙体瓷，可单独使用，也可用在牙体瓷的下面，它适用与烤瓷厚度不够的地方，如舌侧、邻面。

（5）修色瓷：当瓷粉完成后，瓷冠颜色与色板有轻度误差时，可以用这种修色糊剂改颜色。

（6）仿真效果瓷：对于高档技工所，这种仿真效果瓷可以帮助技工制作高水平的仿真瓷牙，这些仿真效果瓷能起到画龙点睛的作用。

附：义获嘉烤瓷各种效果图及比色板(图 3-24～3-32)。

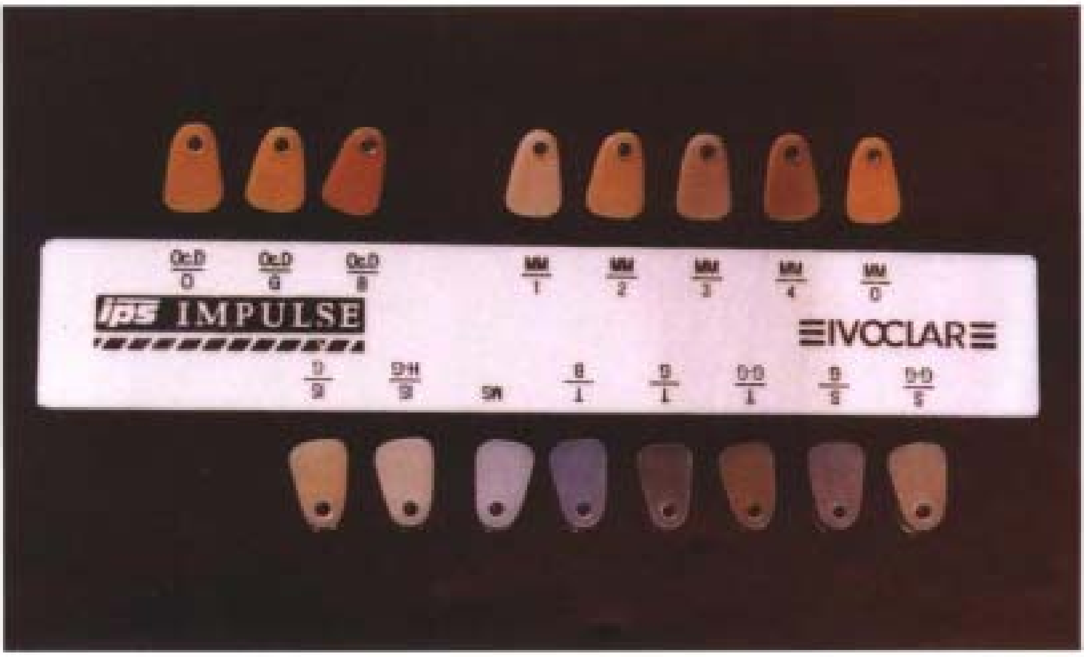


图 3-24　仿真瓷比色板

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

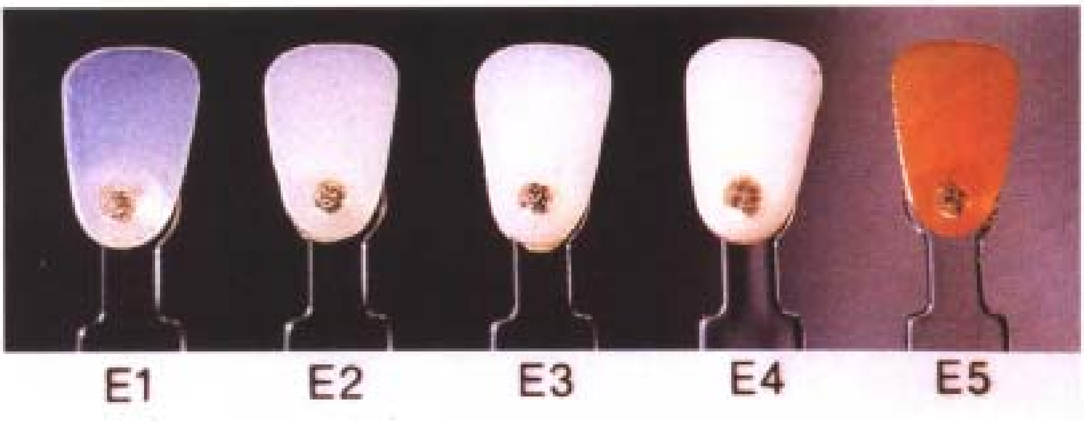


图 3-25　效果瓷色板

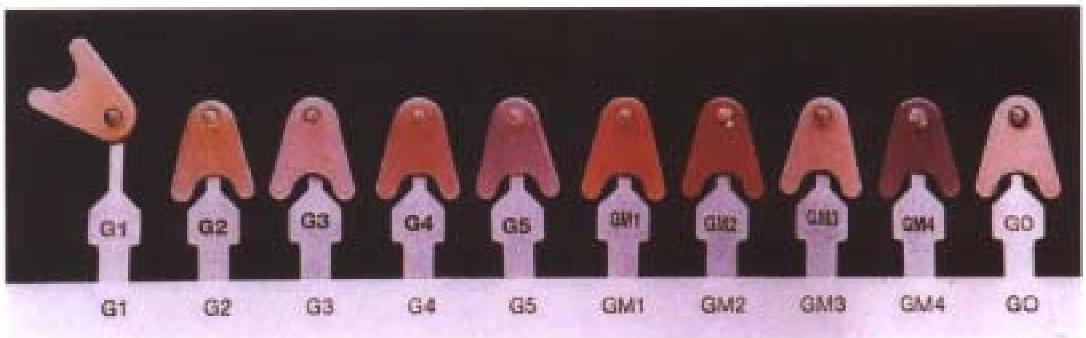


图 3-26　牙龈瓷色板

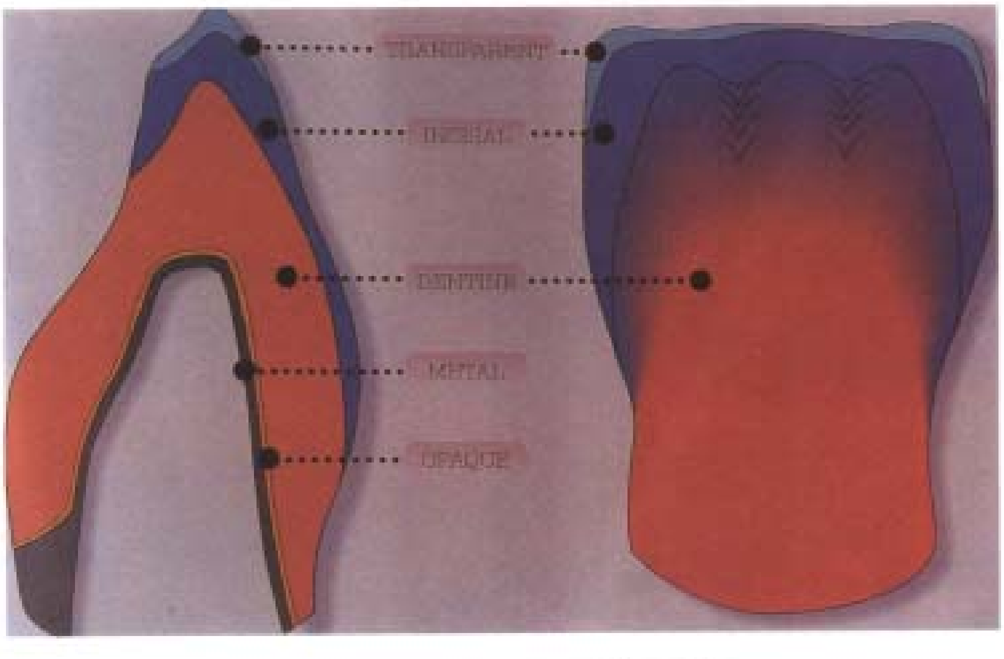


图 3-27　20 色系各种瓷粉结构层次图

注：Transparent：透明瓷；Incisal：切端瓷；Metal：内冠；Opaque：不透明瓷；Dentine：牙体瓷。

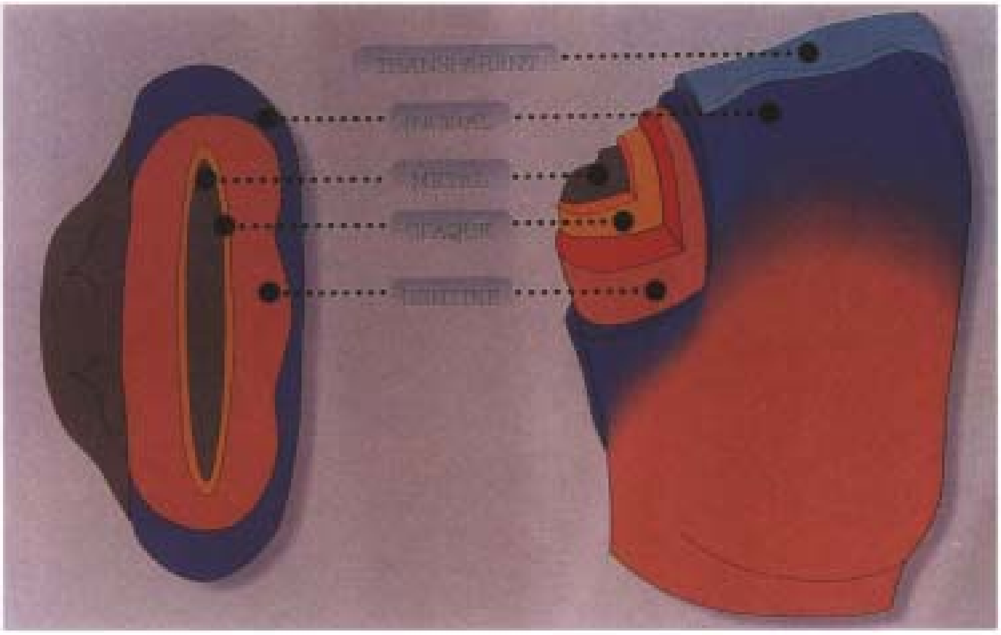


图 3-28　16 色系各种瓷粉结构层次图

注：Transparent：透明瓷；Incisal：切端瓷；Metal：内冠；Opaque：不透明瓷；Dentine：牙体瓷。

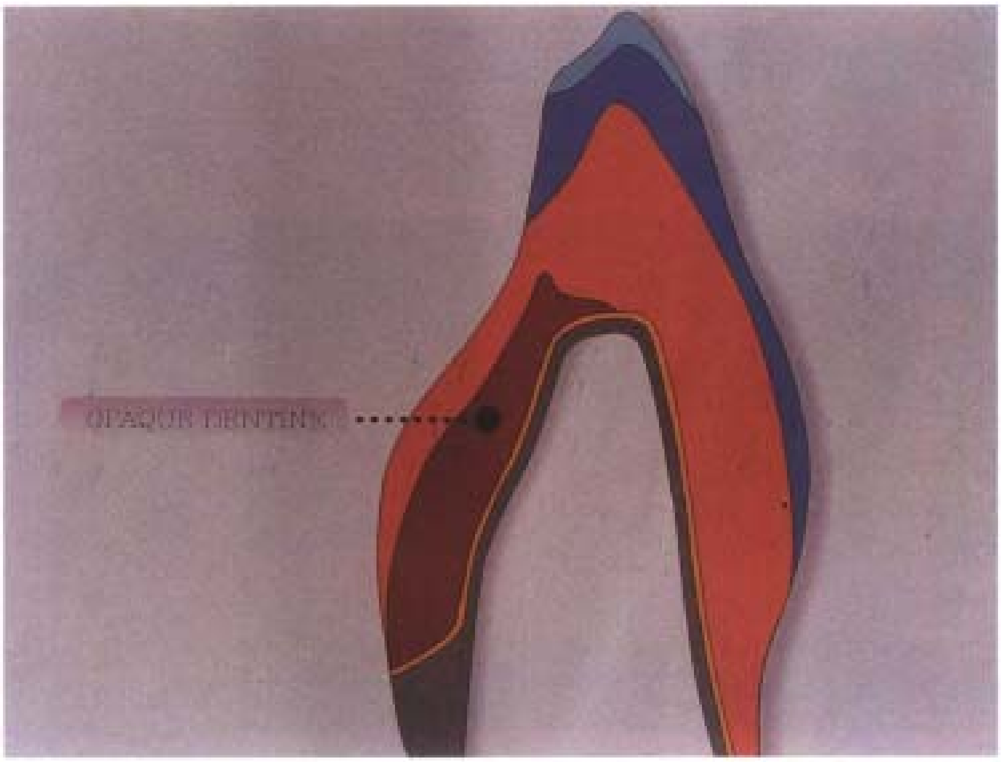


图 3-29　薄体瓷的使用部位

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

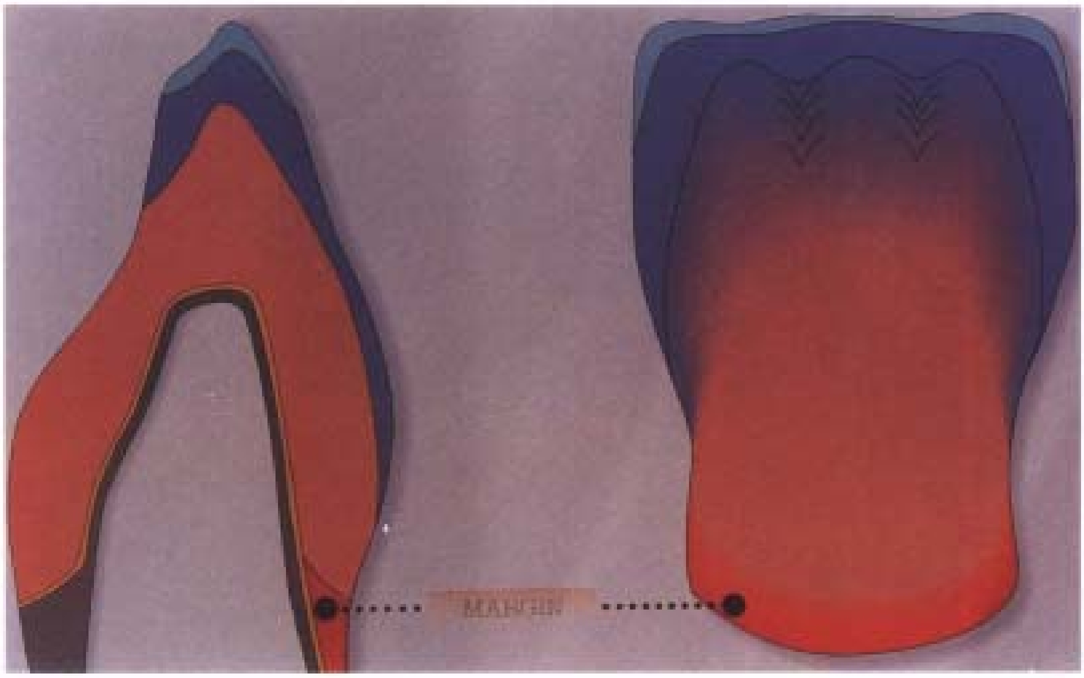


图 3-30　肩台瓷的使用部位

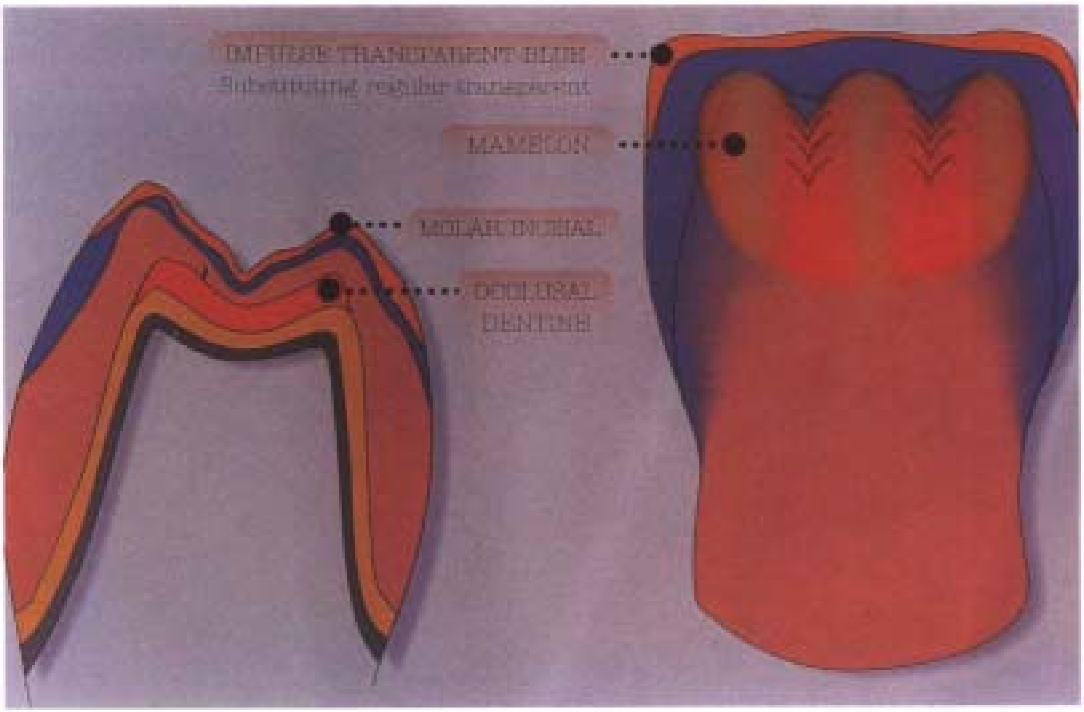


图 3-31　仿真瓷的使用部位

注：Transparent Blue：蓝色透明瓷；Mamelon：发育叶瓷；Molan Incisal：磨牙切端瓷；Occlusal Dentine：粭面牙体瓷。

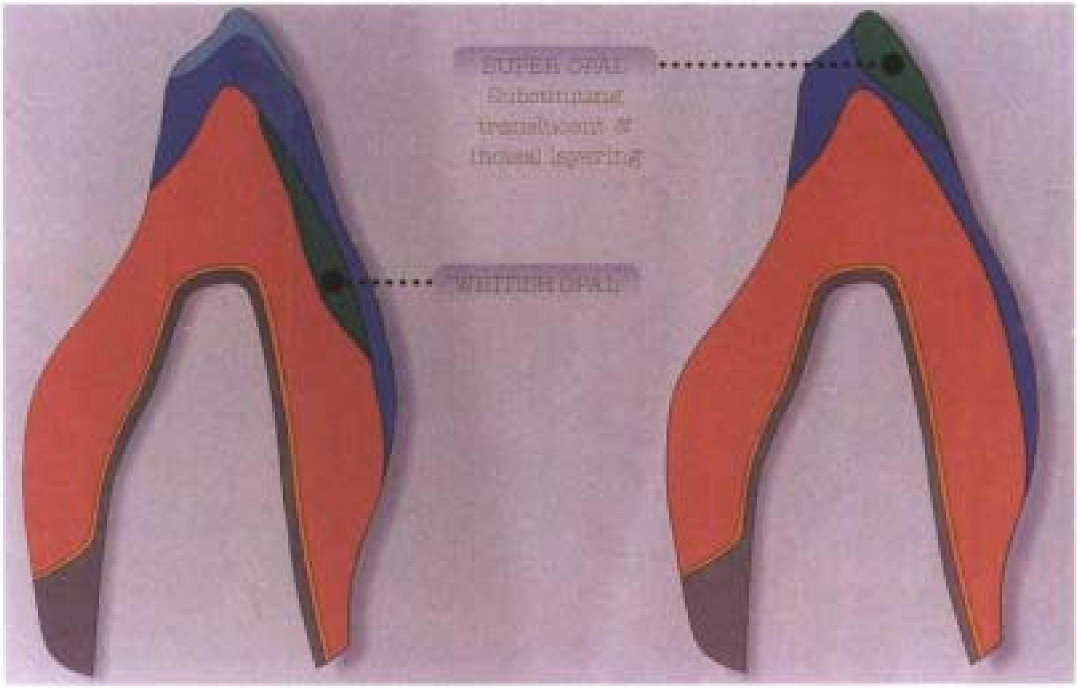


图 3-32　效果瓷的使用部位

注：Super Opal：超乳光瓷；Whitish Opal：白色乳光瓷。

（二）烤瓷冠颜色的选择

1. 瓷层的结构

金属内冠的外层覆瓷包括：不透明层、牙体层、牙颈部层、切端层、透明层和釉质层。

2. 瓷粉系统

不同厂家生产的瓷粉大致都有不透明层瓷、牙体层瓷、切端层瓷、釉质层瓷，有些有颈部层、透明层瓷、特殊效果瓷。

（1）不透明层：A1-D4 共 16 色。均匀涂布内冠表面两层，主要是为了遮盖金属色，厚度不超过 0.3mm。

（2）牙体层：A1-D4 共 16 色。是烤瓷冠烤瓷层的主要组成部分，颈部至切端逐渐变薄，是冠的主色。

（3）切端层：只覆盖于切端部的牙体层瓷，以产生自然牙切端的透明效果。

（4）颈部层：自然牙的颈部色泽较深，用颈部瓷产生此效果，通常可用较深色的牙体瓷代用。

（5）釉质层：烤瓷表面的光滑明亮的效果是通过上釉产生的。上釉有 3 种，自釉、糊液釉、液釉，糊液釉效果较好，并可附加各种特殊效果颜色。

3. 比色

烤瓷选色通常是眼直观选色。用比色板的符号记录下来，技工按比色板的颜色进行烤

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

制，不同厂家的瓷粉系统都有自己一套烤制程度比色板。

德国 VITA 比色系统 16 色：A1，A2，A3，A3.5，A4，B1，B2，B3，B4，C1，C2，C3，C4，D2，D3，D4

A 组色：红褐色。

B 组色：红黄色。

C 组色：灰色。

D 组色：红灰色。

Chromascope 20 色比色系统分五组色。

110 120	210 220	310 320	410 420	510 520
130 140	230 240	330 340	430 440	530 540
白色组	黄色组	橙色组	灰色组	褐色组

临床医生比色时，要在自然光线下，这样可以获得正确的牙齿颜色，以利最后完成的烤瓷冠的颜色与邻牙、对殆牙颜色一致。如果在灯光下比色和受到有色光线的干扰，难以获得正确的颜色印象。

比色时，用比色板与基牙的邻牙、对殆牙和对侧同名牙相比。

记录方法：不同部位的牙色可能不同，可以针对每一个部位进行比色，然后记录下来，供技工操作时参考(图 3-33)。

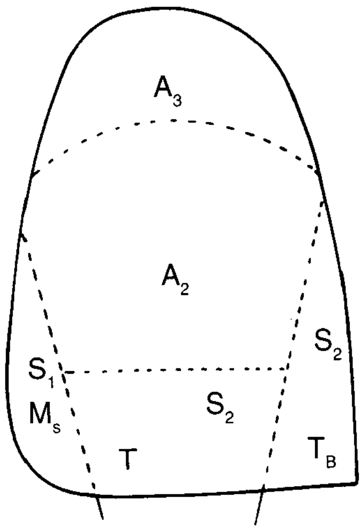


图 3-33 对不同部位分别给予比色

(三) 金属烤瓷的操作过程

烤瓷的过程就是将瓷粉在金属内冠表面形成牙体形态，经过烤瓷炉真空加热烧制而成。不透明层瓷粉、牙体层瓷粉、切端层瓷粉要用蒸馏水调成糊状，然后在金属表面分层次成型、吸水，在炉中烧制。不同层的瓷粉要求的温度条件也不一样，现代烤瓷炉是电脑程序控制的，使用起来非常方便。

烤瓷程序简列如下：

(1) 内冠喷砂、清洗。

(2) 内冠真空氧化。

(3) 二层不透明层的烤制。

(4) 牙体层成型。

(5) 切端层成型、烤制。

(6) 透明层烤制或上釉。

1. 金属内冠的准备

(1) 将细磨完成的内冠放入超声清洗机中清洗 10 min，可使用蒸馏水清洗。

(2) 内冠喷砂，使内冠表面粗糙，以增加机械固位力，内冠表面喷砂后不能污染，金属内冠的喷砂采用氧化铝砂，粒度 40 目，喷砂压力 $8kg/cm^2$，喷砂要均匀。

(3) 将内冠放入超声清洗机中清洗 10 min，使用蒸馏水或无水乙醇。

(4) 内冠除气氧化，将内冠放入烤瓷炉中，按预设的程序进行加热烧烤，温度和真空要求应根据瓷粉生产厂家的规定而设，一般要求真空值为 25，温度为 1 000℃(1 800°F)金属基底冠在铸造过程中，会有少量的气体存在与晶间，而气体存在会导致烤瓷气泡的出现，除气是非常必要的。除气和氧化是在真空烤瓷炉内进行的。通过抽真空和高温1 000℃(1 800°F)的加热，可达到除气和内冠表面氧化层形成的目的。

2. 不透明瓷层

不透明层不仅仅是为了遮盖金属内冠的金属色，更重要的是，瓷粉与金属表面的化学结合力是来自不透明瓷与金属表面的氧化层的结合作用，因此，操作时要十分小心。

(1) 选择需要的不透明瓷粉，在玻璃板上与蒸馏水拌和成糊状。

(2) 用毛笔把不透明瓷粉糊涂在内冠表面，要均匀涂布，轻震，用吸水纸吸干。

(3) 将内冠放入烤瓷炉中，按预设程序进行烤制，具体程序应参考瓷粉生产厂家提供的，一般要求真空值为 28，温度为 978℃(1 760°F)。

(4) 待内冠冷却后从炉台上取下，进行第二层不透明瓷的涂布，第二层要比第一层厚，然后按瓷粉厂家规定的程序烤制。

不透明层瓷烤制完成，不要污染其表面。

3. 牙体层瓷和切端瓷

(1) 选择需要的足量的牙体层瓷粉和切端瓷粉，在玻璃板上分别用蒸馏水调和成糊状。

(2) 将工作模型浸于水中，10 min 后取出，把内冠置于代型上。

(3) 用毛笔或调刀把牙体层瓷堆在内冠表面，按牙体形态成型，堆瓷过程中要不断震水、吸水。

(4) 牙体层瓷形成完毕，用调刀把切端 1/3 的牙体瓷粉去除，换上切端瓷粉，震水，吸水。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(5) 将冠从代型上取出，将牙体层瓷粉加在冠的近中、远中邻面部位，并恢复牙体邻面的外形。

(6) 细雕牙体形态，用细针或调刀对牙体进行仔细的外形雕塑，并雕刻出沟、窝、点隙和磨耗面，以达到以假乱真的效果。

(7) 由于瓷粉在烤制过程中有10%的收缩率，因此牙体瓷粉堆积成型时，外形要比实际的大一些。

(8) 牙体瓷粉成型后，要作初步的调𬌗。

(9) 牙体瓷粉成型后，充分震水干燥，然后按厂家规定的程序在烤瓷炉中烤制，一般要求真空值为28，温度为950℃(1 710°F)。

(10) 牙体层瓷烤制完成。

4. 烤瓷冠的调磨

(1) 调磨烤瓷冠近远中邻面接触区，使冠能顺利就位代型和工作模型。

(2) 用咬合纸放于冠与对𬌗牙之间，印出高点，调磨早接触点。

(3) 根据正常的牙体解剖形态，并结合同名牙的特点，调磨外形。

(4) 牙体外形调磨完成。

(5) 口内试戴烤瓷冠。

5. 烤瓷冠上釉

(1) 用砂轮打磨烤瓷冠表面，使其表面光滑无锐角。

(2) 烤瓷冠超声清洗 5 min，用蒸馏水清洗。

(3) 将釉液均匀涂布于冠的表面，震动烤瓷冠，然后将冠放于烤瓷炉中，按规定程序烤制，一般烤瓷冠上釉无需抽真空温度为944℃(1 700°F)。

(4) 如果是烤瓷冠自釉，只要把调磨完的冠放于烤瓷炉中，用较高的温度再进行一次烤制就可达到上釉的效果。不同瓷粉温度不同，一般比原温度稍高些。

(5) 烤瓷冠上釉完毕。

6. 烤瓷修补

由于瓷粉的体积收缩较大，操作复杂，容易产生一些问题，如断裂、气泡、颈部瓷边缘伸展不足，经过修补后，能够解决这些问题。

(1) 气泡修补：首先用车针将气泡磨除，清洗瓷面，逐层加瓷后置于烤瓷炉中一次烤制完成，烤瓷过程中不抽真空，以免再次产生气泡。

(2) 瓷裂修补：如果瓷冠表面仅有微裂纹，可以用较高温度再烤制一次瓷冠，可将裂纹消除，如果有较大瓷裂，先将裂纹磨成向外敞开的斜面，再加瓷烤制。

(3) 颈缘修补：由于瓷有10%的收缩率，所以烤制后颈缘长长伸展不足，需加瓷烤制。可以直接在颈缘加出 0.5mm 的瓷，然后烤瓷，最好采用边缘技术处理。

7. 烤瓷冠的特殊着色

着色就是将调配好的特殊颜色加盖在烤瓷冠的表面，然后烤制，以取得特殊的牙色要

求，由于牙体瓷的颜色有限，很难满足千变万化的牙色要求，因此使用着色就很方便，着色时，将着色粉与釉剂调和，涂于冠的表面，然后按上釉的程序烤制。

烤瓷冠的颜色掌握有一定的难度，如果烤瓷冠的颜色差别不大，可以用着色粉与釉剂调改烤瓷冠的颜色。如果要做出四环素牙和氟斑牙的颜色效果，只靠着色粉与釉剂在冠的表面涂一层，是不能达到预期效果的，在烤瓷冠的牙体层瓷粉形成时，把所需要颜色的着色瓷粉放在牙体层瓷粉中，然后烤制，这样可以取得较深和较浓的色泽。

(1) 牙体颜色的更改：可以用釉液加着色粉调和后，涂于烤瓷表面，然后烤制。如果需作重大颜色变动，可磨除烤制表面的牙体瓷，用需要瓷料重新形成、烤制。

(2) 使切端更加透明：在切端瓷中添加蓝或灰着色粉。

(3) 使颈部颜色更加深：在瓷冠颈部加黄色或棕色着色粉上釉。

附金属烤瓷各步骤图解(图 3-34～3-54)。



图 3-34　IPS 烤瓷材料套装

以 IPS 烤瓷材料为例，讲解烤瓷方法，此套装包括不透明层糊剂、牙体瓷、切端瓷、透明瓷、专用液、分离剂、上釉糊剂等

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 3-35　在模型上涂分离剂，防止瓷与模型粘连。
如果没有这种分离剂，就要将模型放入水中浸泡

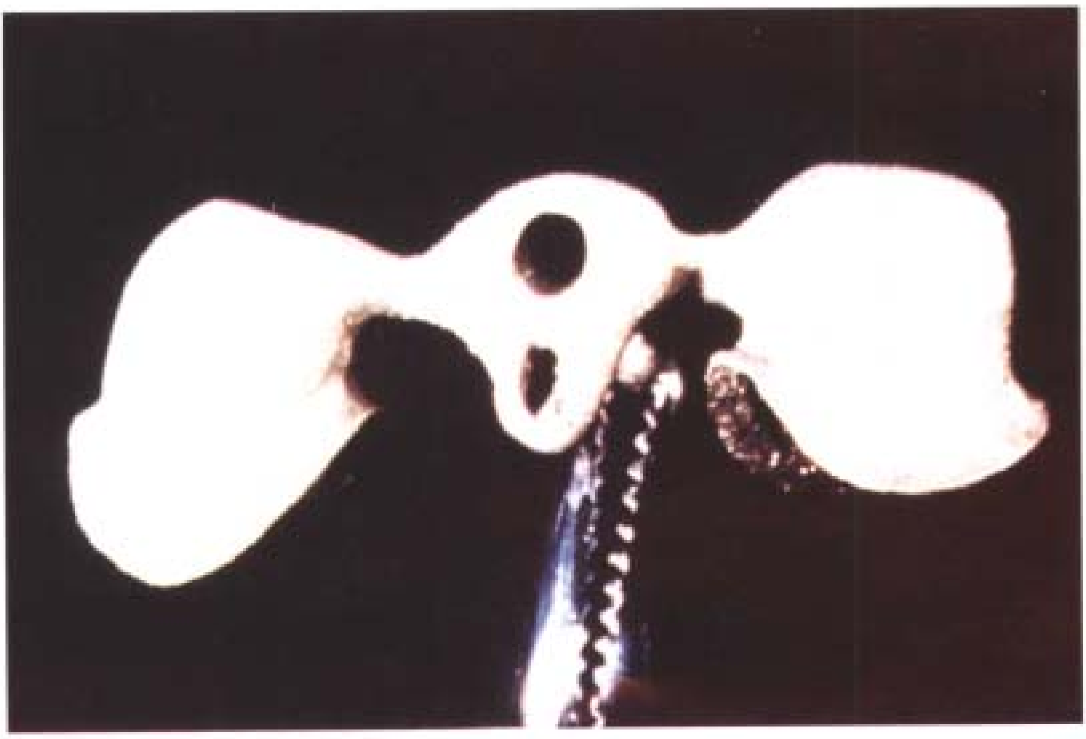


图 3-36　金属内冠桥要进行预氧化处理，
氧化前需喷砂，超声清洗或蒸汽喷洗。氧化高温为 980℃

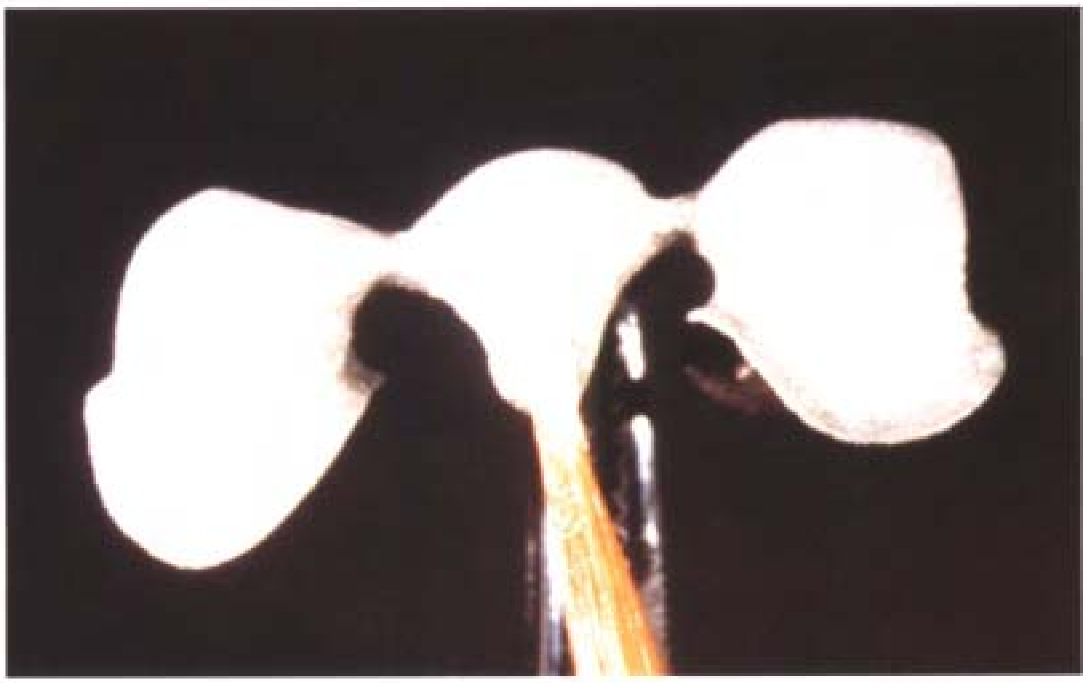


图 3-37　桥体的孔洞，用专用充填瓷充填，这种瓷收缩较小，不会引起收缩，产生瓷孔

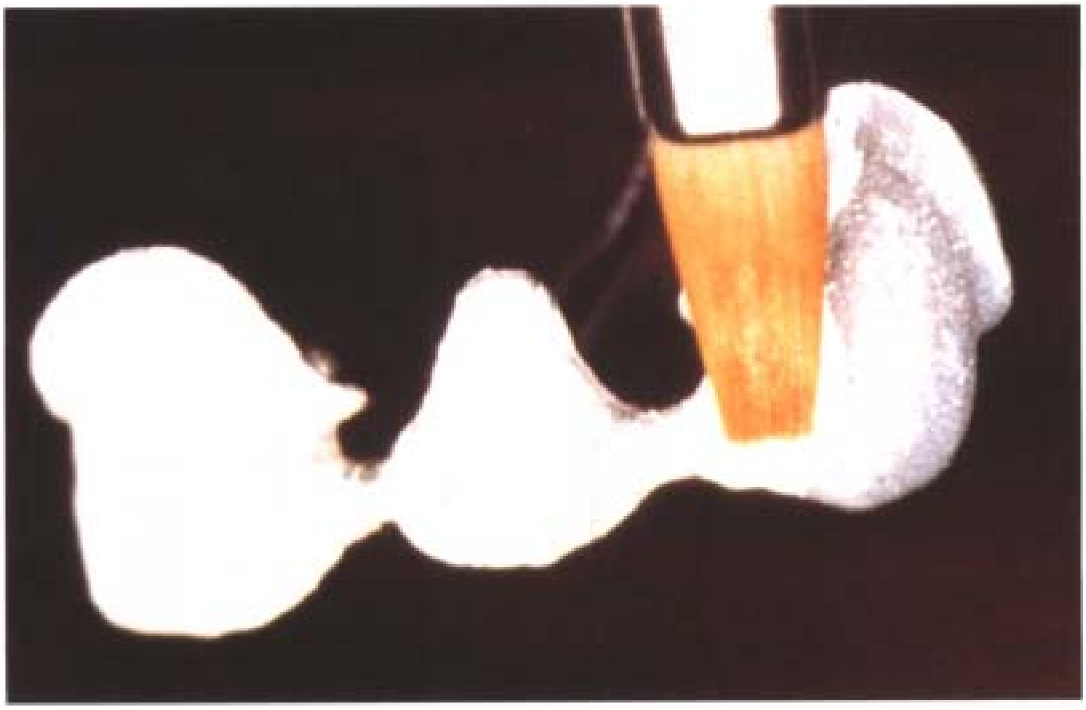


图 3-38　涂第一层 Opuquer 不透明瓷糊剂，
这一层是粘合层，程序温度为 980 C，第一层糊剂应稀薄

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

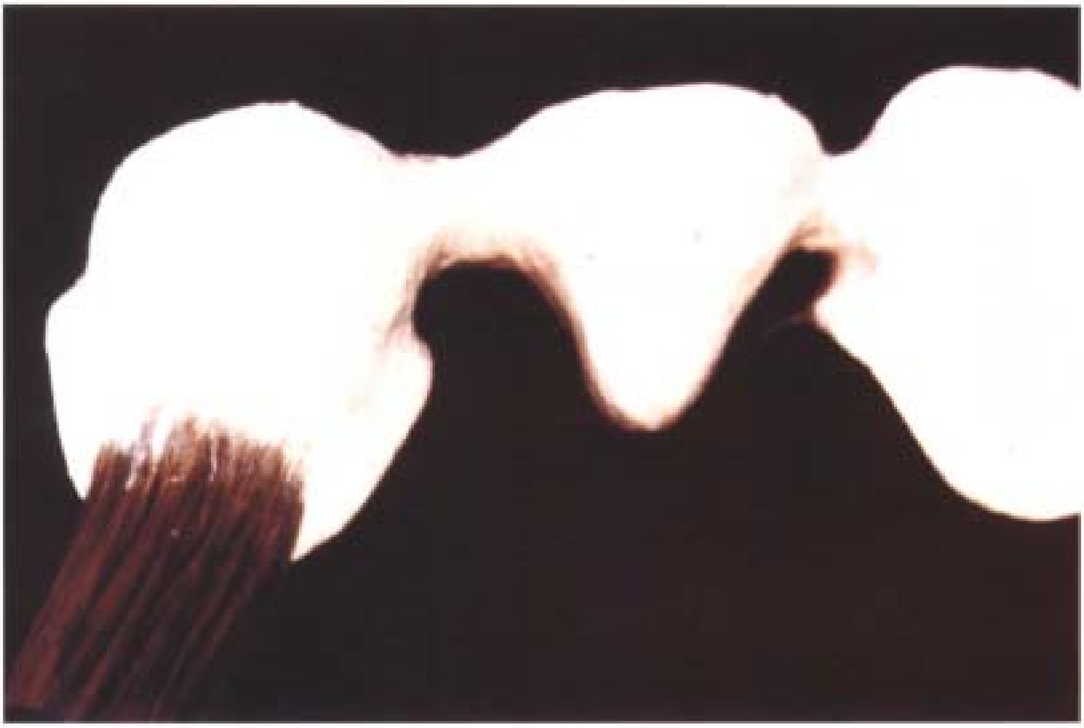


图 3-39　第一层完成后，涂第二层不透明瓷糊剂，这一层是遮色层，程序高温为 980℃，
第二层糊剂要稠厚一些，以封闭微孔，如果糊剂太稀，不致密，会产生一些微孔



图 3-40　不透明瓷糊剂，具有很薄的特点，可以增加牙体瓷的厚度，
增加烤瓷冠的透明感，正确的不透明瓷应为“鸡蛋皮”状，不能有白垩状，应有一定的光泽

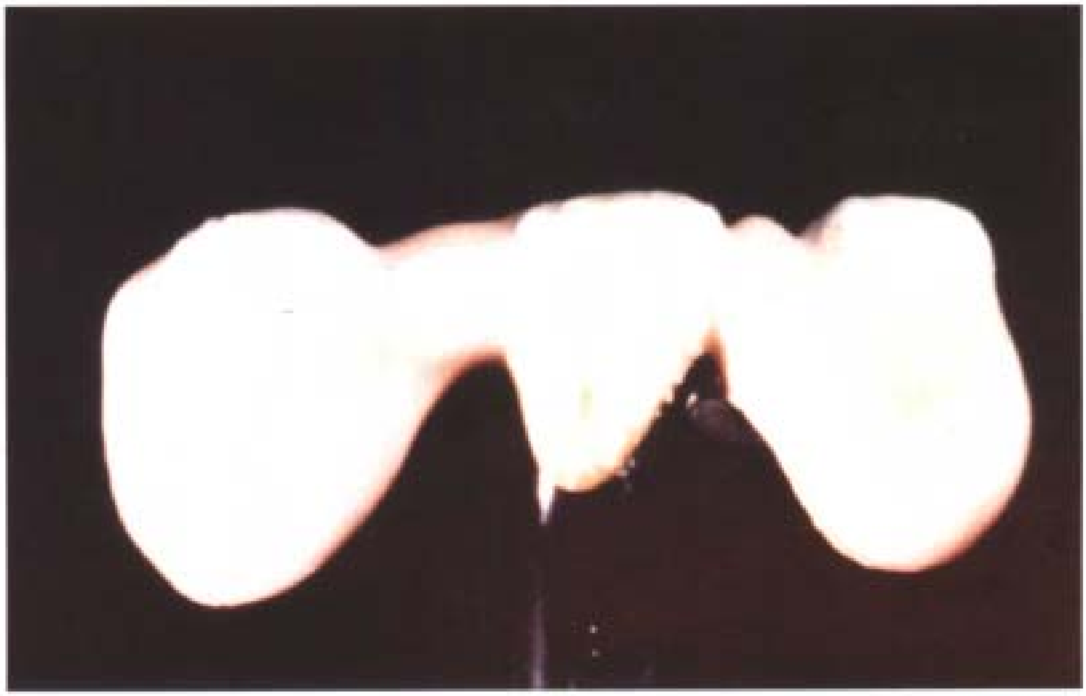


图 3-41　先在邻间间隙涂牙体瓷，振荡，压致密，因为这些地方容易产生裂瓷，然后再上其他部位的瓷粉



图 3-42　牙体堆瓷方法，可以使用毛笔，也可使用片刀，使用毛笔，堆出的形态自然，使用片刀，堆瓷速度快，应根据瓷粉的收缩率，适当将瓷冠堆大一些，一般大于 10%

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

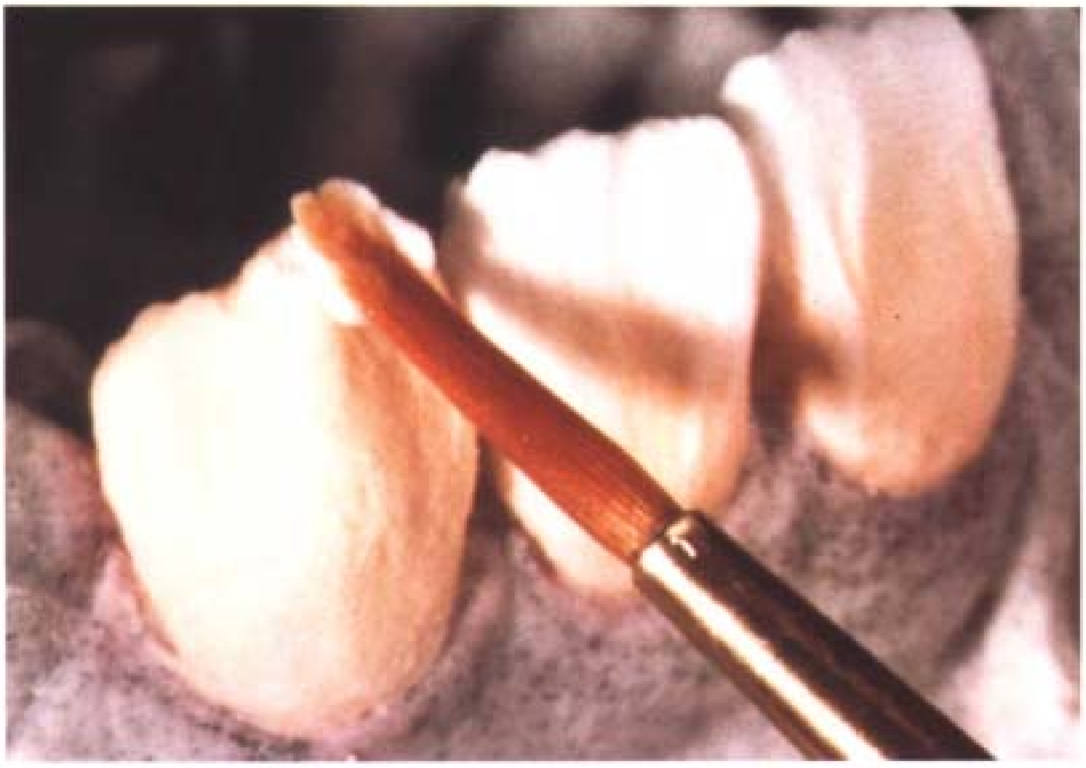


图 3-43　在切端涂切端瓷，如果有仿真效果瓷，
可以在切端瓷与牙体瓷之间涂少量的效果瓷，如发育叶瓷、Opal 瓷等

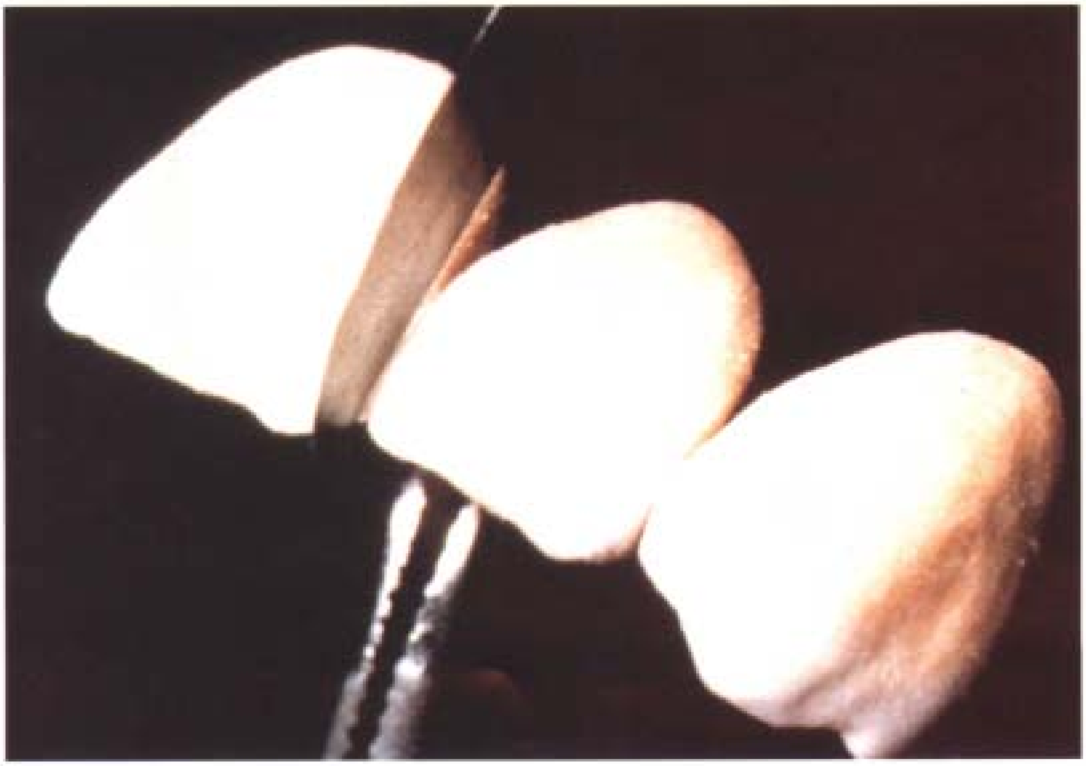


图 3-44　分割牙齿，振荡，吸干水



图 3-45　烤瓷时，程序温度为 920℃，需要加瓷时，可以使用低温修补瓷。本图为完成的烤瓷牙桥



图 3-46　上釉可以使用上釉糊剂，这种糊剂可以控制表面的光泽亮度。普通的上釉为白釉、釉粉、釉液

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 3-47 使用仿真瓷，制作的后牙冠

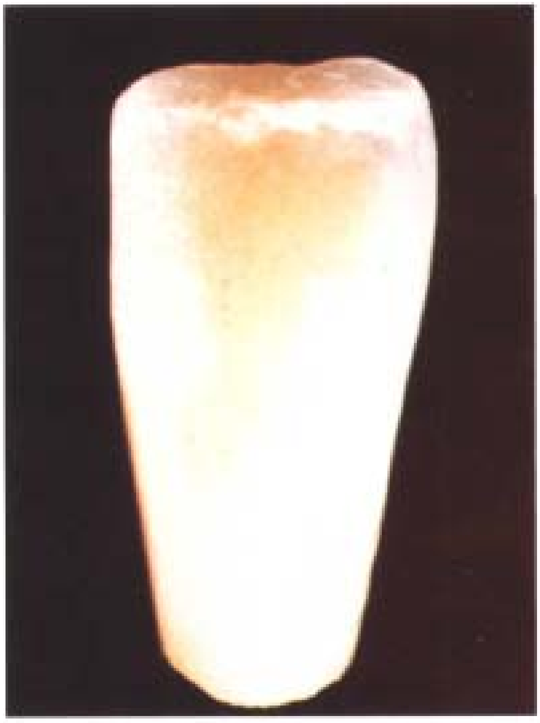


图 3-48 这是使用薄体瓷的效果，薄体瓷专门用于瓷间隙不足的地方，如舌侧、邻面，这种瓷能有效的遮住底色

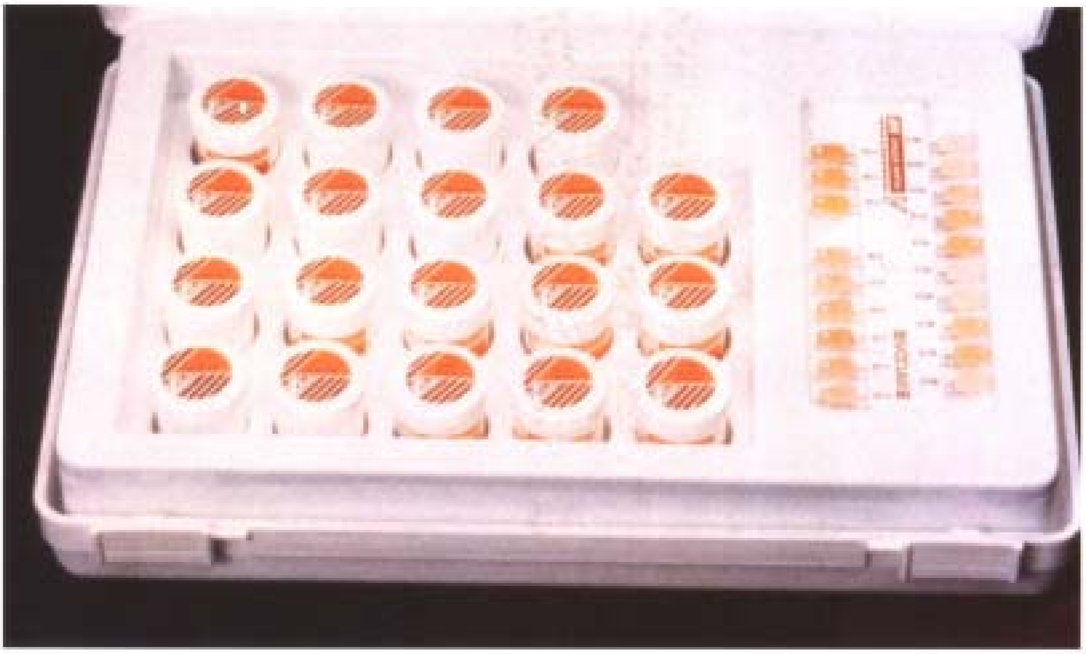


图 3-49 薄体瓷

薄体瓷按相应的色板制作不同颜色的瓷粉，使用时按色取粉调用



图 3-50 仿真效果瓷，主要用于切端和切缘

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 3-51 仿真效果瓷有各种颜色效果瓷粉，不同的瓷粉用于不同的牙齿部位，如发育叶瓷，专门用于发育叶，比较容易掌握使用

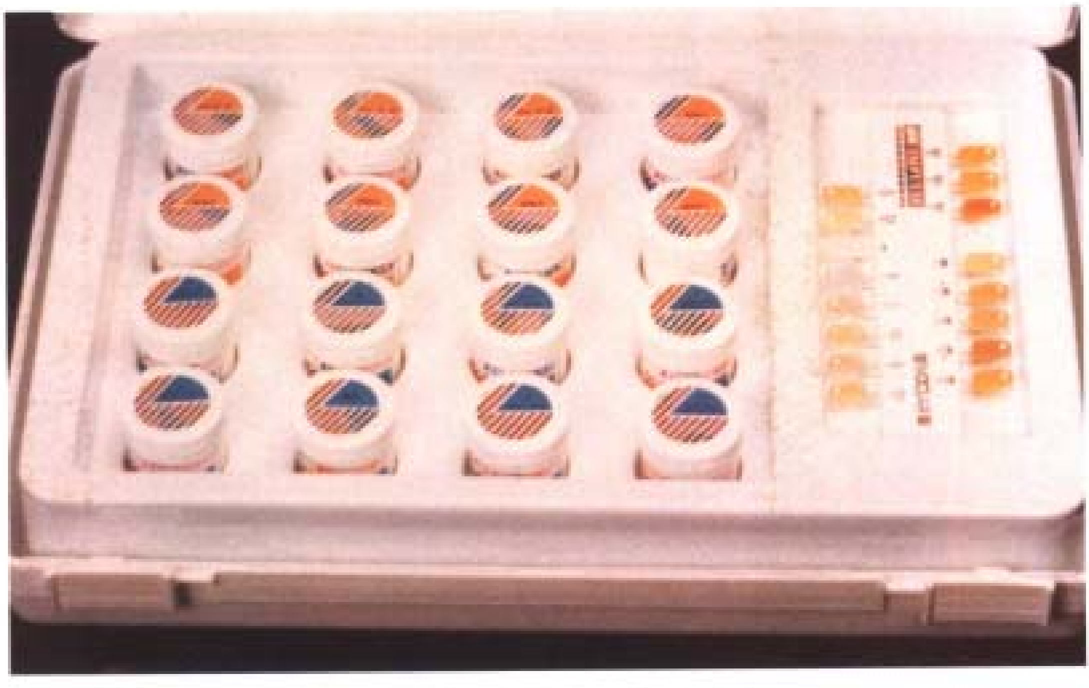


图 3-52 仿真瓷，不同的瓷有其相应的效果色板

注：详细的程序表和颜色匹配表以厂家提供的数据为准。



图 3-53　使用染色修色瓷的效果

染色瓷用于特殊加强效果染色，修色瓷用于轻度的偏色修改。使用修色瓷的方法，如同染色一样，只需把修色糊剂加在上釉液中涂于表面即可，一般程序温度为 900℃



图 3-54　肩台瓷边缘密合度较好，肩台瓷用于不透明瓷与牙体瓷之间的边缘位置，程序温度为 940℃

注：详细的程序表和颜色匹配表以厂家提供的数据为准。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(四) 烤瓷桩冠

烤瓷桩冠修复适用于牙体缺失涉及龈下或牙体大部分缺损的牙齿修复,先用铸造金属基底桩修复基牙冠部,再在桩的冠部用烤瓷冠覆盖或在铸造金属基底桩的唇侧直接烤瓷。

烤瓷桩冠的铸造桩与根管及根面密合,有利于其固位与抗力。桩的颈龈上部可根据具体的咬合关系的需要作出不同的形态。烤瓷桩冠不仅坚固,而且美观,它结合了铸造金属基底桩和烤瓷冠的优点,是一种应用较广的修复体(图 3-55)。

1. 适应证

(1) 牙冠大部分缺损。
(2) 前牙畸形、错位或扭转。
(3) 缺损涉及龈下、牙周组织健康者。
(4) 固定义齿的固位体。

2. 铸造桩的要求

铸造桩的长度要求为根长的 2/3 或 3/4,桩的粗度约为根面横径的 1/3。如果桩过短,则不利于固位;如果桩过细,桩强度不够,易折断;如果桩过粗,则根壁较薄,牙根容易折裂,桩的外形应为锥形向根尖逐渐变细。在预备根管时要求根管壁光滑,无倒凹,以便于取蜡型。桩的颈部应预备成有肩台的基底部,以防止冠桩旋转,也可以增加桩颈部的强度(图 3-56)。

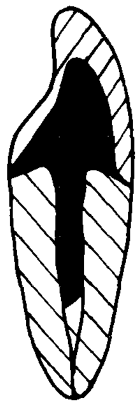


图 3-55 烤瓷桩冠

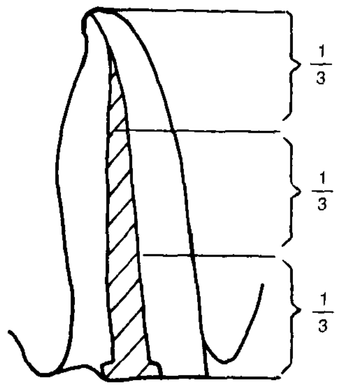


图 3-56 铸造桩

3. 牙体预备

(1) 残冠切除。

(2) 根面预备:根面应预备成唇舌两个斜面(图 3-57),唇斜面应形成凹面,舌斜面的斜度应小些。二斜面相交部在根管口上形成近远中嵴。在根管口处,用车针扩大其周径,

形成肩台。

(3) 根管预备:参考 X 线片,检查根的长短,粗细及外形。取出根充材,用圆钻定出预备的长度,再用裂钻扩大其粗度,注意根管壁应光滑无倒凹,不要侧穿根管(图 3-58)。

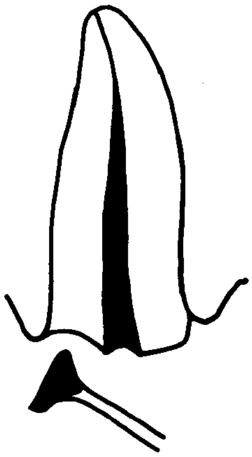


图 3-57　根面预备

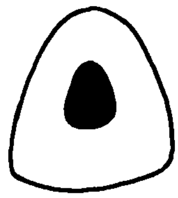


图 3-58　根管预备

4. 蜡型的制作

(1) 冲洗根管,吹干,隔开,在根管内涂一层甘油。

(2) 把软嵌体蜡条插入根管,并用烤热的探针插入根管,使蜡充满整个根管,然后用蜡形成根面基底蜡型。

(3) 用一根烤热的大头针插入根管,冷却后连同蜡型一起取出,要求蜡型完整不变形,把根部蜡型再插入根管中,用蜡恢复基牙冠部外形,注意咬合关系和唇侧凸度,用牙胶封闭根管口。

5. 铸造桩的试戴,粘固和烤瓷冠完成

去除根面牙胶,冲洗根管,将磨好的铸造桩戴入根管,检查其固位情况。基底与根面是否密合,有无悬突,检查咬合关系并调𬌗。

粘固时,用 75%乙醇溶液消毒铸造桩和根管,吹干后用水门汀粘固。

粘固时,用肩台金刚车针作常规肩台预备,要求同烤瓷冠基牙预备,然后压线,采印,作甲冠,制作烤瓷冠。

6. 桩核材料的选择

桩核有铸造桩核、预成包金核桩,还有 Empress 铸造陶瓷桩核,后者的颜色效果最好。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频,微信公众号里搜索qzkqsp1(茄子口腔视频1首字母)即可关注

(五) 烤瓷冠桥焊接术

烤瓷冠桥焊接术就是通过焊接把二个或更多的完成的烤瓷修复体连接起来。这种焊接通常是在烤瓷炉内完成的。烤瓷炉内焊接能保证焊接时焊金的准确温度,需要注意的是,应防止高温包埋材料或焊媒与冠表面融连。

操作方法:

(1) 为了防止包埋材与冠瓷表面融连,先在瓷表面涂 2mm 的白蜡(图 3-59)。

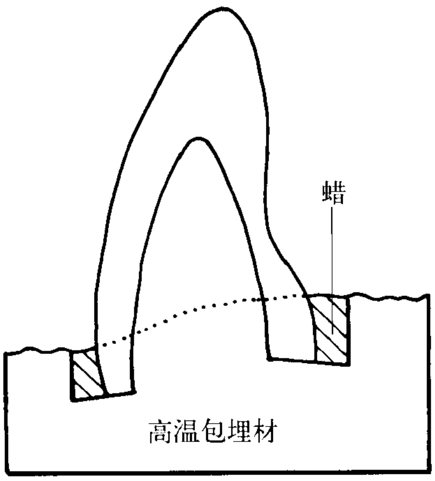


图 3-59　蜡包埋

(2) 抛光烤瓷冠邻面需焊接部的金属,将冠分别就位于工作模型。

(3) 用蜡将各个冠相连固定,轻轻取下冠桥,不能有丝毫变形移位,把调好的包埋材放入冠内并将其连成一体,以固定需要焊接的冠。

(4) 包埋材固化后,用热水除蜡,吹干,把焊媒涂于被焊接的金属表面,用焊接灯加热焊媒,再将焊金放入冠邻面间隙。

(5) 把焊接的冠桥放入烤瓷炉中,在 368℃(662°F)时预热 20 min,需焊接的部位最好靠近炉膛内壁。

(6) 预热之后,抽真空 25,再使炉内温度从 368℃(662°F)升至 838℃(1 508°F),温度上升应快,约每分钟上升 56℃(100°F)。焊接时的温度应根据桥体大小和焊金特性而定。

(7) 抛光、打磨、冠桥就位工作模型。

五、临床调戴和粘接

（一）烤瓷冠的试戴、上釉和粘固

1. 烤瓷冠的口腔试戴

烤瓷冠的牙体、切端瓷烤制完成后，经调磨后就位于工作模型，外形修整后，就可以预约患者就诊进行口内试戴。

烤瓷冠试戴时，先取下临时甲冠，请患者漱口，将烤瓷冠就位戴入基牙，依次检查烤瓷冠各个部位，作详细记录，并作相应的处理。

（1）烤瓷冠就位是否顺利，如果就位困难，应检查烤瓷冠的邻间点，内冠的内面是否有突起点，基牙边缘肩台是否有锐边。

（2）烤瓷冠颈缘与基牙颈缘肩台是否密合应检查烤瓷冠是否充分就位，如果冠已充分就位，就应采用边缘瓷技术进行修补冠边缘缺瓷处。

（3）烤瓷冠近远中邻接点是否合适，邻接点恢复得过紧，基牙会有轻度侧向力的作用，只需少量磨除邻接点即可；邻接点恢复得过松，这样烤瓷冠与邻牙之间会产间隙，解决的方法是在冠的邻接点上加瓷。

（4）烤瓷冠的颜色、形态是否协调，这要根据具体情况，结合邻牙同各牙的特点，并听取患者本人的意见，作适当的外形修整和瓷冠的着色。

（5）调𬌗。患者作正中咬合，侧方前伸咬合，然后调磨早接触点。

2. 烤瓷冠的着色和上釉

烤瓷冠经过口内试戴以后，得出烤瓷冠在患者口腔内所直观印象，因而做出烤瓷冠的修改、调整意见，将烤瓷冠进行超声清洗，如果需要的话，进行烤瓷冠的边缘，邻面接触区加瓷，或者进行必要的着色，最后上釉。

将烤瓷冠的内冠内面金属进行笔式喷砂处理，使内面金属表面粗糙以利水门汀的粘接。喷砂之后，用金刚砂片去除冠舌侧的夹持柄，并将冠边缘支撑金属边进行抛光处理，这样烤瓷冠的制作就已完成。

3. 烤瓷冠的粘固

将烤瓷冠进行超声清洗处理，吹干，去除患者临时甲冠，用75％乙醇溶液消毒基牙表面，吹干，把调好的水门汀放入烤瓷冠中，然后就位粘固，水门汀完全固化后，去除多余的水门汀，烤瓷冠粘固完成。

基牙有死髓牙和活髓牙2种。活髓牙应用活髓无酸水门汀，并在粘合前作牙髓护髓处理，涂牙本质保护漆。死髓牙应尽量使用含氟的树脂型水门汀。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(二) 现代粘接技术和冠缘封闭技术

见图 3-60。

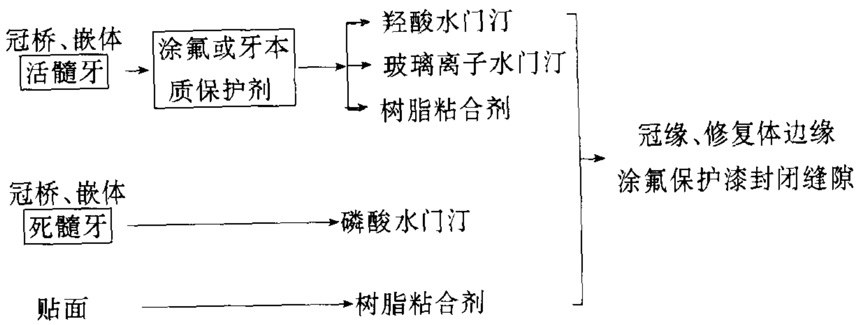


图 3-60 粘接与冠缘封闭程序

六、烤瓷冠桥失败原因分析

表 3-1 烤瓷冠桥失败原因及解决方法

出现的问题	可能的原因	解决的方法
1. 不透明层瓷		
(1)气泡	过度烤制不透明瓷	调整烤瓷温度
	瓷与金属膨胀系数不一致	选择合适的瓷粉和金属
	快速预热不透明层	增加预热时间
	污染内冠金属表面	喷砂后,应放置清洁的地方
	调和不透明层的溶液被污染	用清洁的瓶子装溶液使用时不能污染
	金属杂质较多	使用较好的合金
(2)裂纹	调和不透明层太稀	使调和后的不透明层有一定稠度
	快速预热	延长预热时间
	涂不透明层太厚	涂二薄层,不应过厚要均匀
2. 牙体层瓷		
(1)气泡	瓷粉聚结不充分	吸净过多的的水分
	磁粉有杂质	保证操作时的清洁
	快速预热	增加预热时间
	污染调和瓷粉的溶液	用清洁的瓶子装溶液
	不透明瓷层,内冠有包孔	处理底层
(2)裂纹	瓷粉与金属合金膨胀系数不同	使用配套的瓷粉和金属合金

续表 3-1

出现的问题	可能的原因	解决的方法
	过度的烤制	调整温度和程序
	降温过快	避免冷空气流动和较冷物体接触其表面
	多次进行上釉	减少牙体层的厚度
	快速预热	增加预热时间
	上釉或着色与瓷粉不配套	保证上釉着色与瓷粉配套使用
	不正确的金属内冠设计	保证金属基底支撑表面，不能有过锐的棱角
(3)破裂	边缘过薄	瓷粉形成时加厚边缘
(4)变色	炉内被污染	真空条件下，使炉内温度从 667℃(1 200°F)升至 1 056℃(1 900°F)保持 10min
	不透明层太薄	加厚不透明层
	牙体层太薄	减薄金属内冠，加厚牙体层
	牙体层太薄	调整程序
(5)不透明层显露明显	真空下上釉	上釉不要抽真空
	烤制不足	增加烤制时间和温度
(6)牙体层附着不良	金属内冠设计不合理	改正设计，主要考虑合关系的要求
	金属与瓷粉不配套	使用合适的金属和瓷粉
	不透明层烤制不足	调整正确的温度
	金属表面被污染	充分清洗和喷砂
	不正确的放气温度	检查烤瓷炉的真空泵
3. 烤瓷冠口内崩瓷	咬合关系过紧，桥体过长	调整烤瓷冠桥设计
	患者咬硬物	嘱患者注意事项
	调𬌗不正确，不充分	正确调𬌗
4. 烤瓷冠脱落	基牙过度，聚合度过大	减少聚合度，增加嵌体固位
	基牙折断	基牙预备太细、太长，牙体磨除过多
	铸造桩过短	加长铸造桩
	调𬌗不正确，不充分	正确调𬌗
5. 牙龈炎	患者口腔卫生不良	加强患者口腔卫生
	烤瓷冠边缘密合度不够	采印要精确，代型制作准确，进行边缘瓷操作时要仔细，使用的水门汀的性能良好
6. 继发龋	边缘不密合，水门汀被溶解	使用质量较好的含氟水门汀，另外应涂氟处理

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

第四章
铸造陶瓷修复技术

一、铸造陶瓷修复技术概况

最初的铸造陶瓷修复概念，是由苏黎士大学冠桥系的总技师 Wohlwend 提出的，从 1986 开始，该大学的牙科研究院进行了大量的研究试验，终于研制成功了著名的 Empress 铸瓷修复系统。

Empress 铸瓷修复系统是将预制铸压的瓷块，在千度高温以上铸压为修复体，然后再进行烤瓷或染色。其优点是具有 20 多种体系和 10 余种透明色的铸瓷块，重要的是直接铸成瓷修复体，而不是铸造玻璃瓷，无需进行玻璃瓷化为瓷体的过程，因而颜色效果极佳，精密度极高。

Empress 铸造陶瓷系统已在发达国家广泛使用。在西方发达的国家，青少年牙齿预防体系完善，因而牙齿缺失的病例越来越少，因此，需要做牙桥的机会也越来越少，而 Empress 系统制作单冠、嵌体非常简单，容易，精密度高，因此，Empress 系统被广大的牙医和技师普遍采用，Empress 系统在美国、德国、瑞士尤其普遍。

（一）Empress 铸瓷修复系统的工作原理

铸瓷的工作原理类似于金属铸造，也是采用“失蜡法”原理，先用蜡制作蜡型，然后包埋，在电熔炉中除蜡，再放入铸瓷机中，将瓷块在 1 100℃ 的高温下注入包埋材中，然后去除包埋材，喷砂，打磨，再进行染色烤瓷或涂瓷烤瓷，最后完成。工作原理见图 4-1。

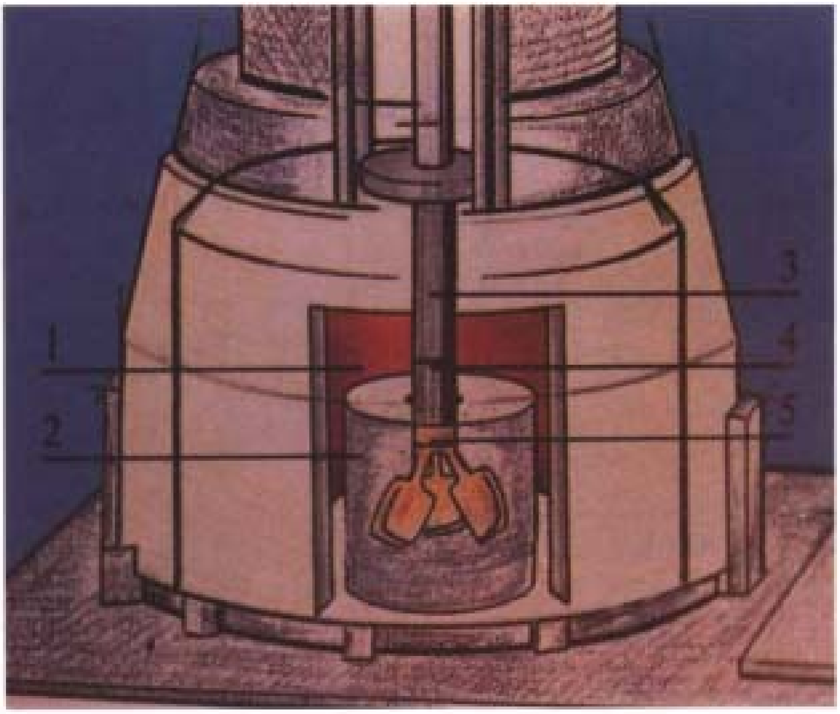


图 4-1　Empress 铸瓷修复系统工作原理图

1. 炉膛；2. 铸圈；3. 压瓷柱；4. 瓷块；5. 铸瓷修复体

（二）Empress 铸瓷修复系统的特点

（1）铸瓷修复体具有很高的抗折力。

（2）成功应用于临床(自 1987 年开始)。

（3）最佳的美观效果。

（4）耐磨度接近于牙釉质。

（5）精密度极高。

（6）制作简单、快捷。

（7）具有染色上釉和烤瓷二种技术。

（8）有 20 色系和 16 色系比色瓷块。

（9）代型材料比色使用，增加其颜色的准确性。

（三）适应证

（1）铸瓷烤瓷技术：用于前牙冠。

（2）铸瓷染色技术：用于嵌体、高嵌体；贴面；后牙冠。

（3）铸瓷桩核，铸瓷牙桥。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

（四）基牙预备注意事项

1. 肩台的位置

铸瓷冠的肩台可以在龈上，也可在龈下，这要视牙齿的具体情况来定，如果牙齿颜色正常，修复体肩台可以在龈上，这样便于备牙、采印，也便于调磨和粘接，铸瓷冠可以尽量采用龈上肩台。

2. 肩台的形态

尽量采用直角肩台或钝角肩台，不要使其肩台边缘过锐、过薄。

3. 印模技术

应尽量采用技术精确的印模技术，如硅橡胶印模。

4. 临时修复体

对于前牙贴面，后牙嵌体，最好也制作临时修复体，保护基牙组织面，这对后期的粘接会有好处，可以采用软质光固材料作临时修复体。

二、铸造陶瓷修复需要的设备、工具和材料

(1) 烤瓷炉。
(2) 电熔炉。
(3) 真空搅拌机。
(4) 振荡机。
(5) 喷砂机。
(6) 蒸汽清洗机。
(7) 蜡型工具。
(8) 烤瓷工具。
(9) 蜡。
(10) 铸瓷机 Empress EP 500。
(11) 铸瓷材料：
1) 比色板(20 色)。
2) 铸瓷块(20 色)。
3) 透明瓷块。
4) 烤瓷瓷粉。
5) 染色糊剂。
6) 上釉糊剂。
7) 分离剂。
8) 代型材料。
9) 包埋材、包埋液。
10) 临床粘合剂。

三、临床基牙预备要求

铸瓷基牙预备要求与烤瓷基牙预备基本相同。值得注意的是，铸瓷基本预备需要基牙周围边缘都有肩台。无论前牙或后牙，肩台均应尽量清楚（详见图 4-2～4-4）。

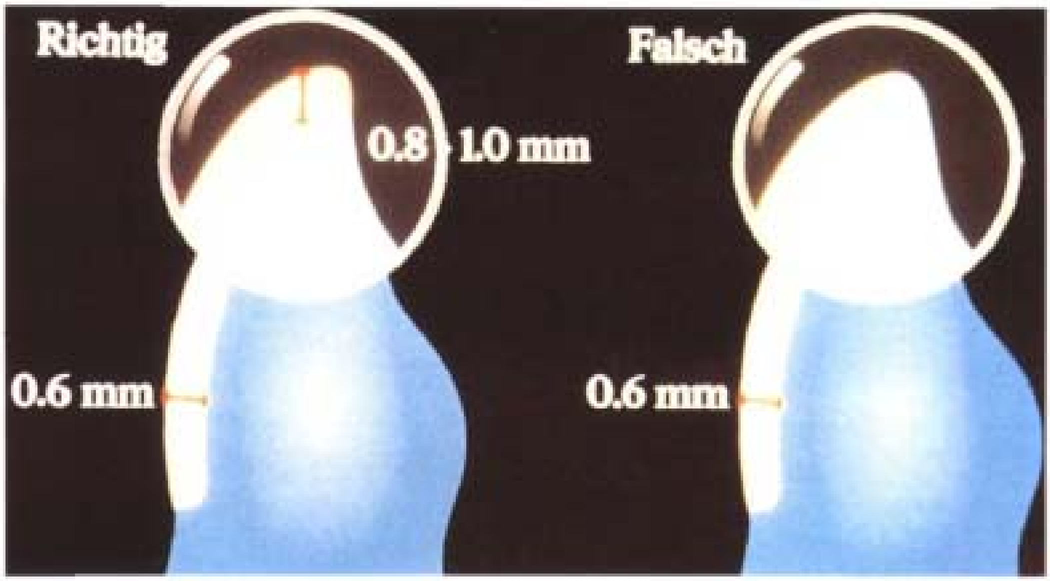


图 4-2 前牙贴面

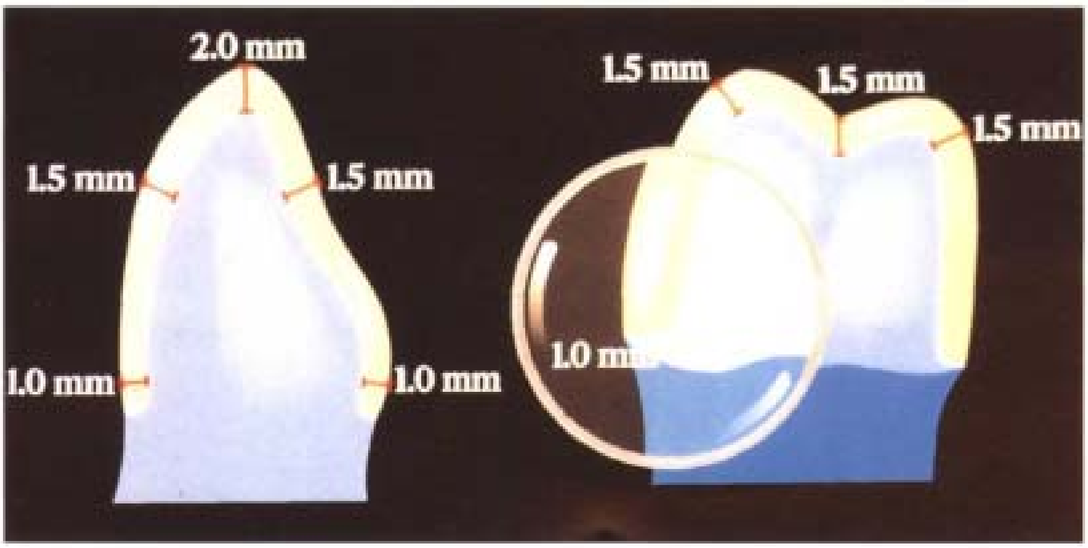


图 4-3 单冠

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

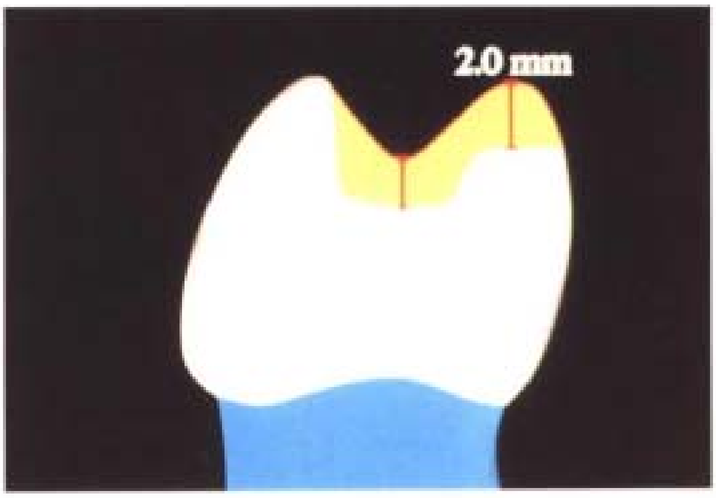


图 4-4 高嵌体

四、铸造陶瓷修复技术

(一) Empress 铸瓷的系统组成

见图 4-5。

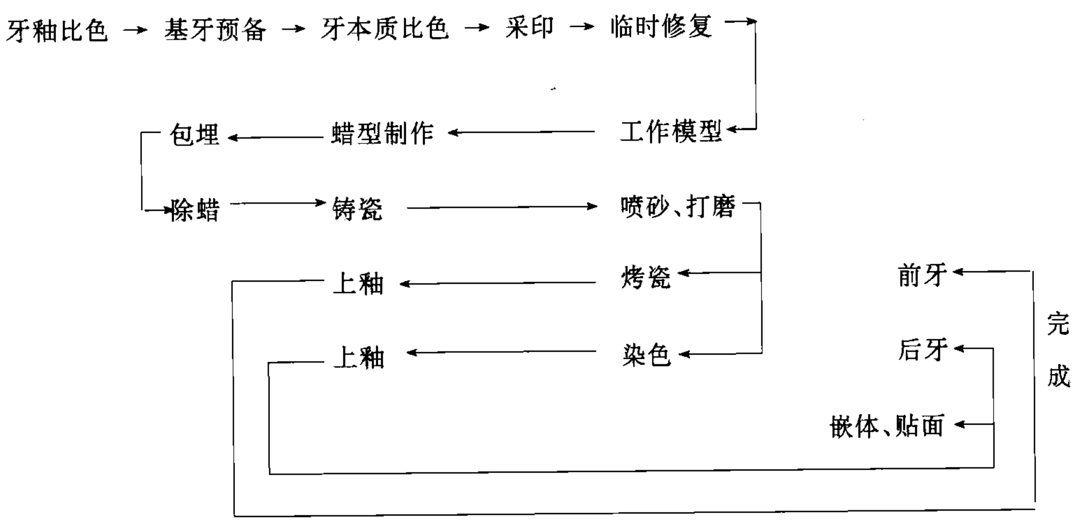


图 4-5 Empress 铸瓷系统构成

(二) 比色系统

Empress 铸瓷修复系统采用 IPS chromascope 20 色系比色和 VITA 16 色系比色两种比色方式，这两种比色都是牙釉质主体比色系统，另外，在 Empress 系统中，还有牙本

质比色系统，9 种颜色，这在全瓷比色中十分重要，在金属烤瓷修复中，无需考虑牙本质色，因为牙本质颜色是不会透出来的，而全瓷冠具有半透明效果，牙本质色会透出来，因此，铸瓷全瓷冠的颜色等于牙釉色加上牙本质色，所以，需要进行牙釉质比色和牙本质比色。

（三）铸瓷的操作过程

详见图 4-6～4-22。



图 4-6　Empress 铸瓷机 EP500

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 4-7 铸瓷材料套装



图 4-8 牙釉质比色，使用 20 色比色系统，
也可使用 16 色比色系统



图 4-9　精细选色，区域选色

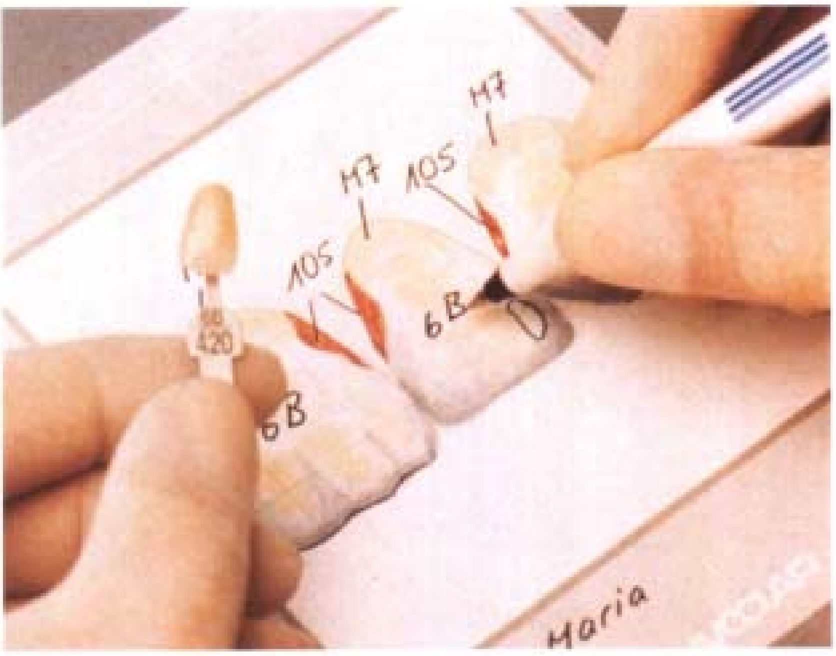


图 4-10　颜色记录

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

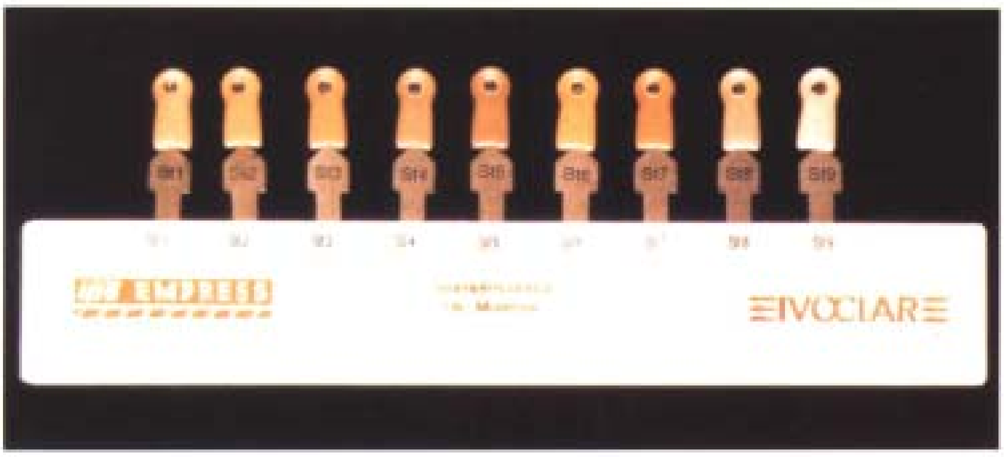


图 4-11　牙本质比色板



图 4-12　牙本质比色，用于选择代型材料



图 4-13　不管使用铸瓷材料技术，还是铸瓷染色技术，都要先作蜡型，这些步骤和铸造金属冠是一致的

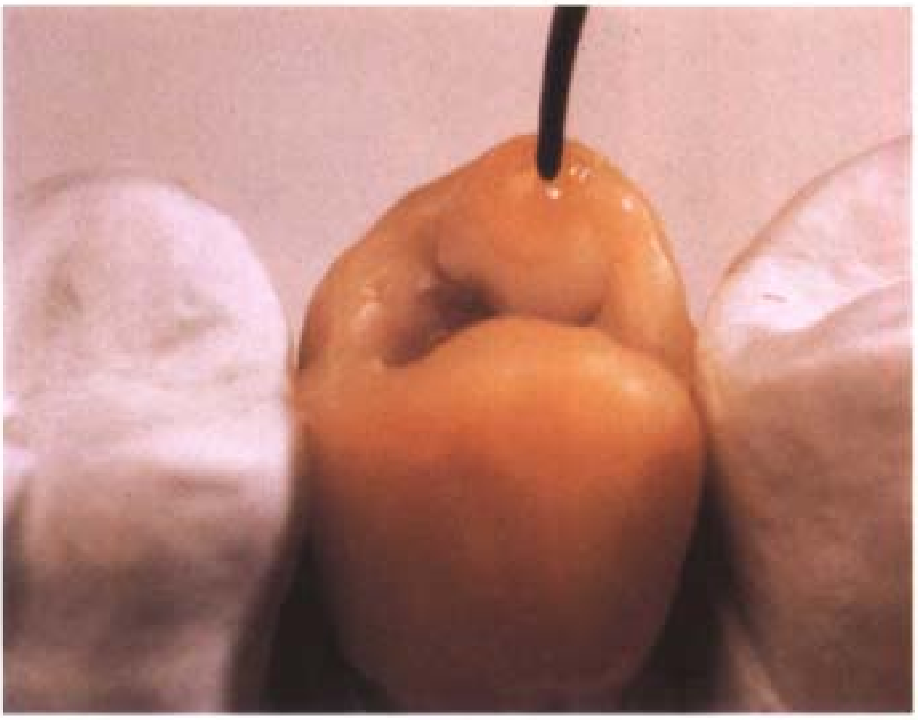


图 4-14　制作蜡型，代型上要涂分离剂，使用纯度较好的蜡。按牙体的解剖形态制作，大小应按 1：1 的比例，可以稍大一点，因为铸瓷材料收缩很小

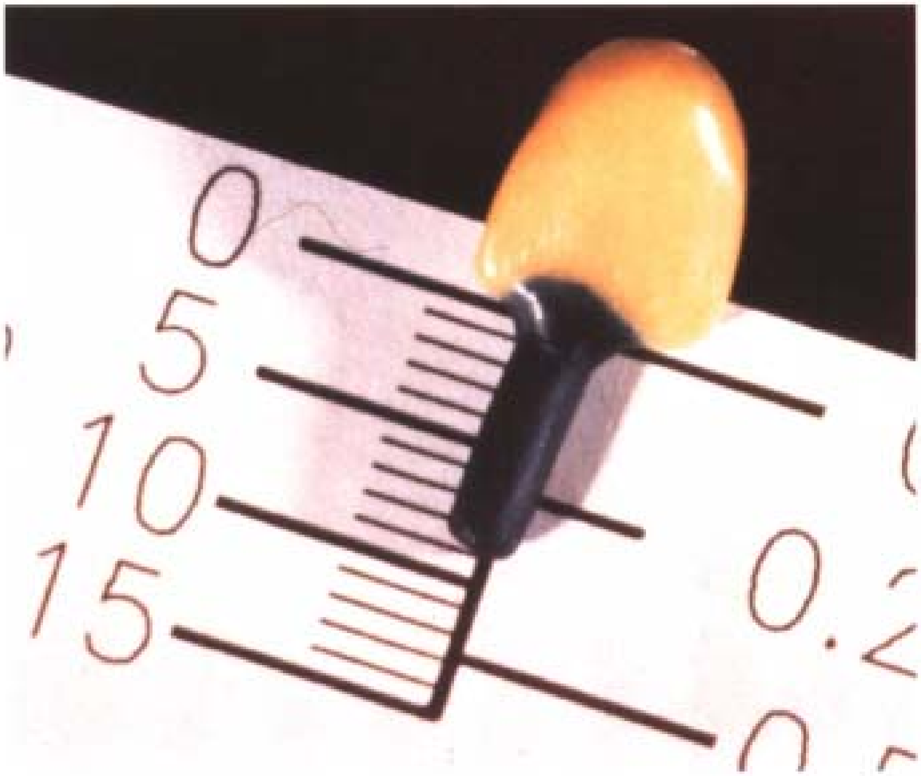


图 4-15　铸道直径 2.5mm，长度 6～8mm

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 4-16　放置铸造底座



图 4-17　用专用包埋装置包埋蜡型



图 4-18　包埋材和包埋液是 Empress 铸瓷专用材料，
比例也是固定的，操作比较简单。包埋材 1 h 可以干透，然后进马福炉去蜡烘烤

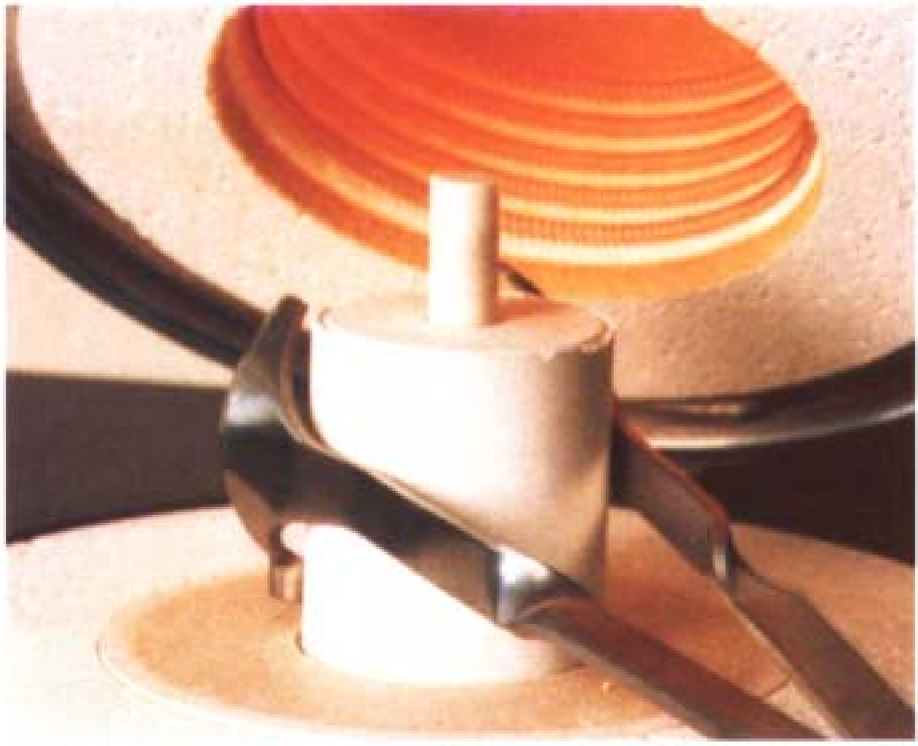


图 4-19　铸圈在电烘箱中加热 850 ℃，停留 30 min，去除蜡，
然后放在 EP 500 铸瓷机中，加瓷块、瓷棒，程序自动开始

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

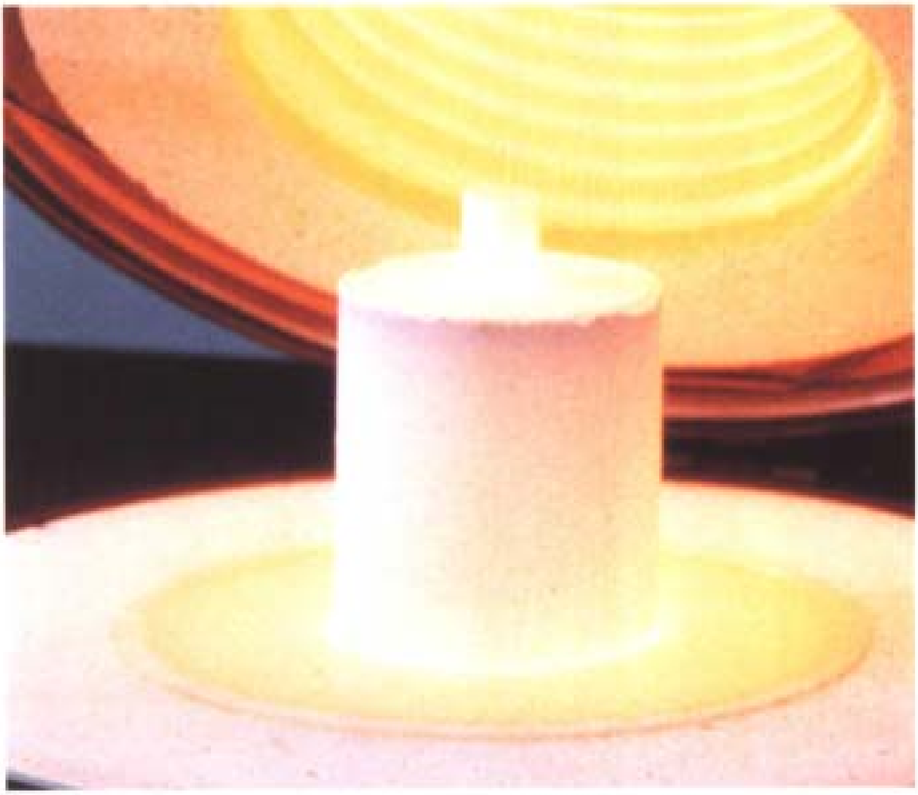


图 4-20　程序完成后，取出铸圈，放冷



图 4-21　去除包埋材，喷砂

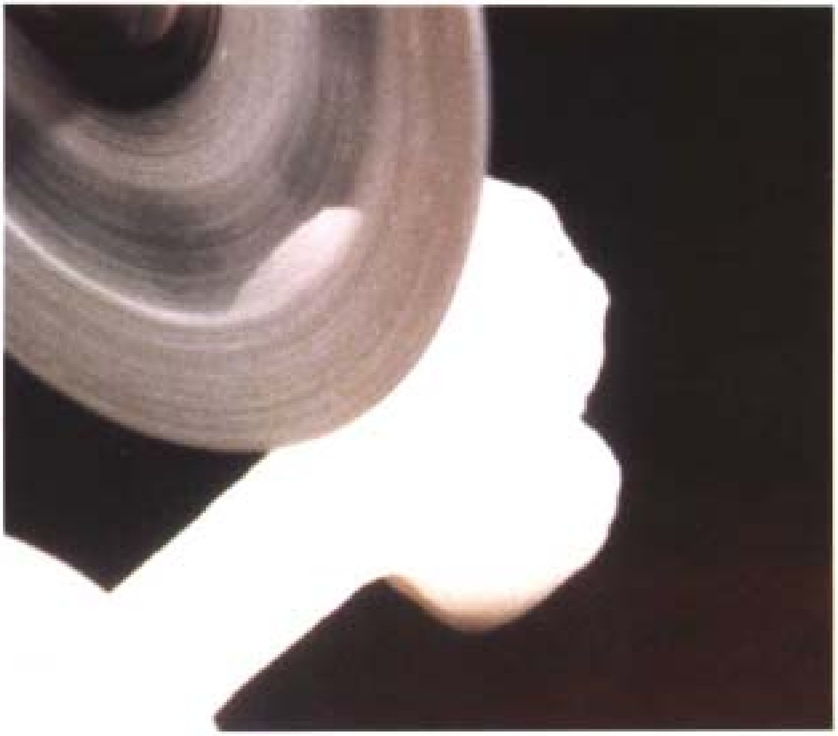


图 4-22　切除铸道

（四）铸瓷烤瓷涂层技术（前牙技术）

详见图 4-23～4-31。



图 4-23　铸瓷冠完成后，就位代型，检查边缘密合度

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

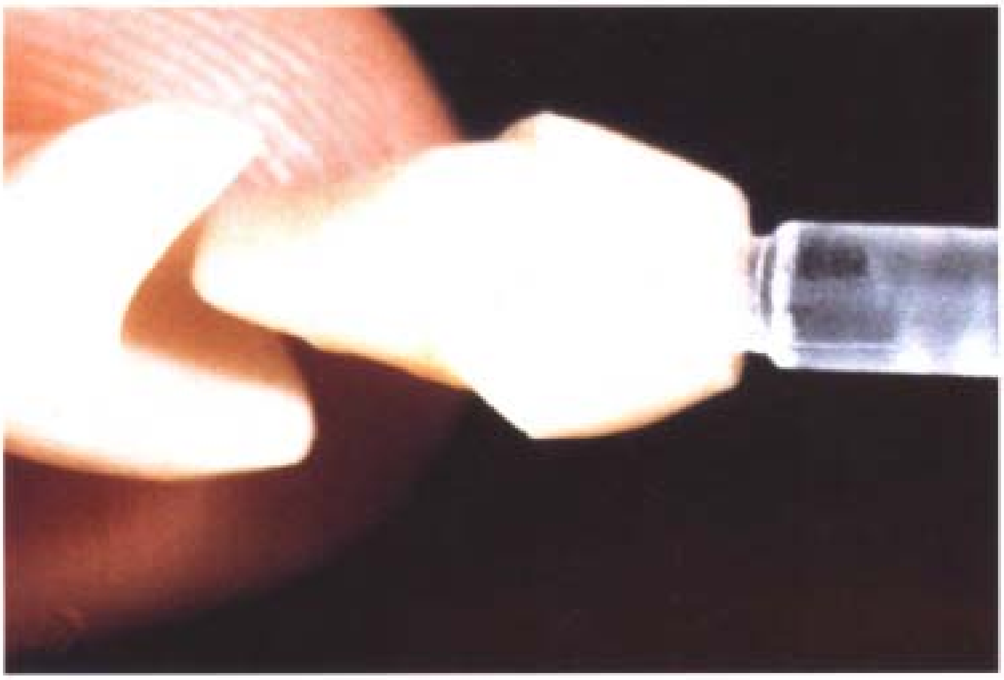


图 4-24　制作牙本质色的光固化代型材料，
这种牙本质色的代型有利于后期配色使用



图 4-25　把铸瓷冠切端需要烤瓷的部位磨除，喷砂，清洗



图 4-26　表面涂 Neutrol 粉，以利于瓷粉与铸瓷冠能够很好的结合



图 4-27　在切端涂上各种仿真效果瓷

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 4-28　烤瓷高温为 920℃，烤完后可以观察仿真效果，中部偏黄，外侧偏蓝



图 4-29　切端上切端瓷和透明瓷

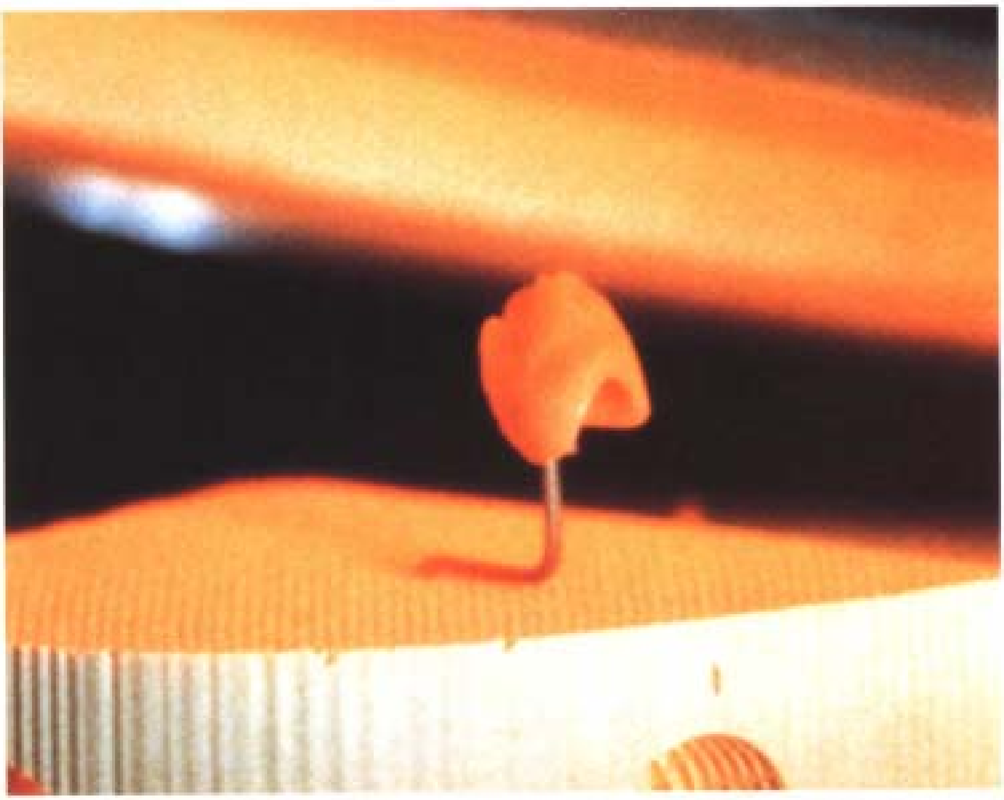


图 4-30　在烤瓷炉中烤瓷，烤瓷高温为 920℃



图 4-31　完成的铸瓷全瓷冠

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

(五) 铸瓷染色技术(后牙技术)

详见图 4-32~4-35。

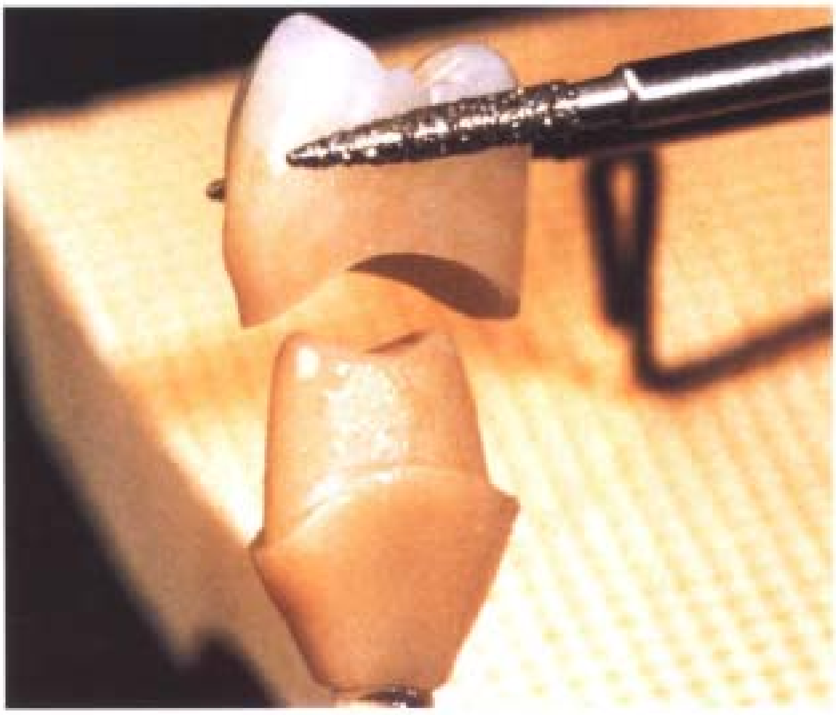


图 4-32　铸瓷冠制作牙本质色光固化代型。后牙染色，不需烤瓷，因此，铸瓷冠要准确

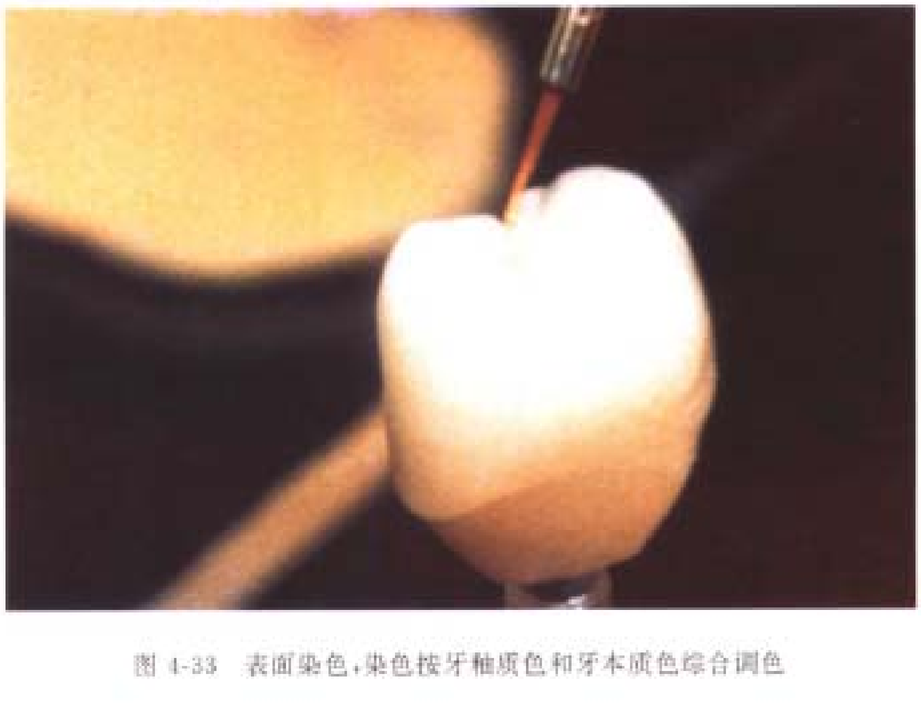


图 4-33　表面染色，染色按牙釉质色和牙本质色综合调色

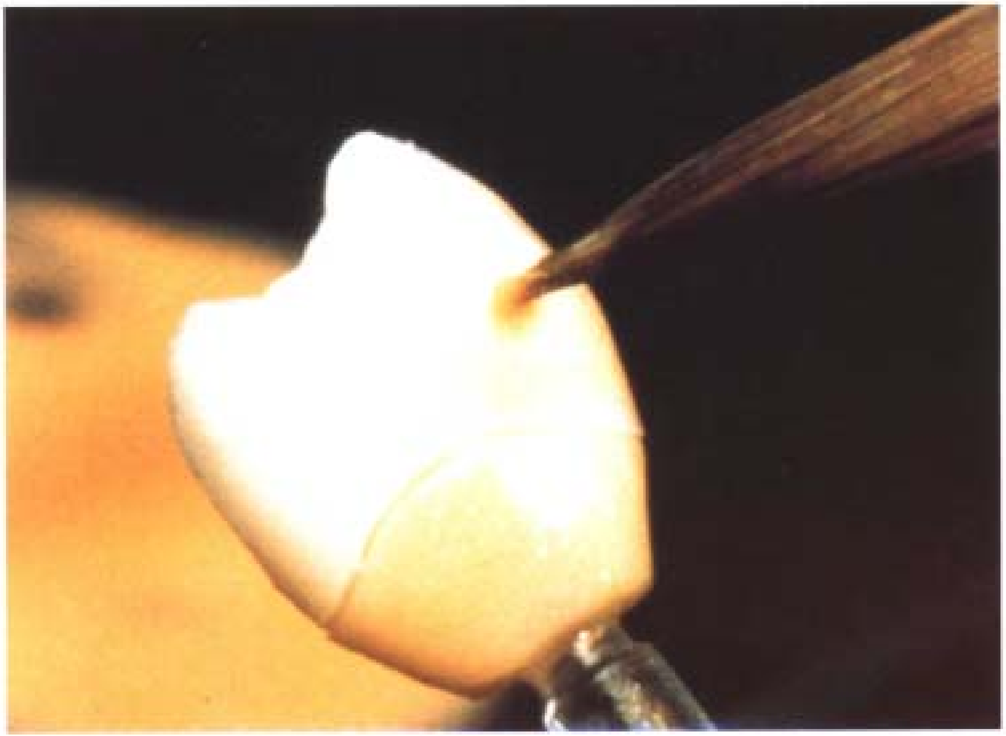


图 4-34　每染一次色，就要烤一次，一般需染色 2 次，染色完成后再上釉



图 4-35　完成的后牙染色冠，瓷贴面，嵌体，也使用染色技术

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

（六）铸瓷修复病例

详见图 4-36~4-49。



图 4-36　临床比色，牙釉质比色



图 4-37　变色牙

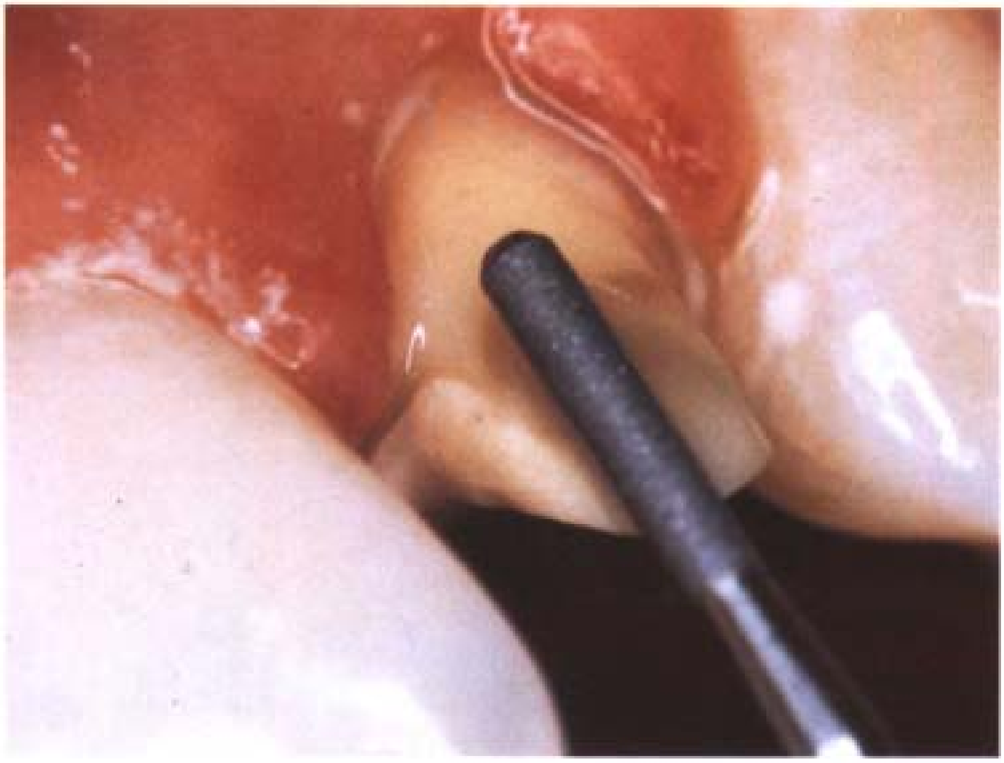


图 4-38　基牙预备



图 4-39　制作代型

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注


图 4-40 蜡型制作


图 4-41 铸瓷烤瓷完成

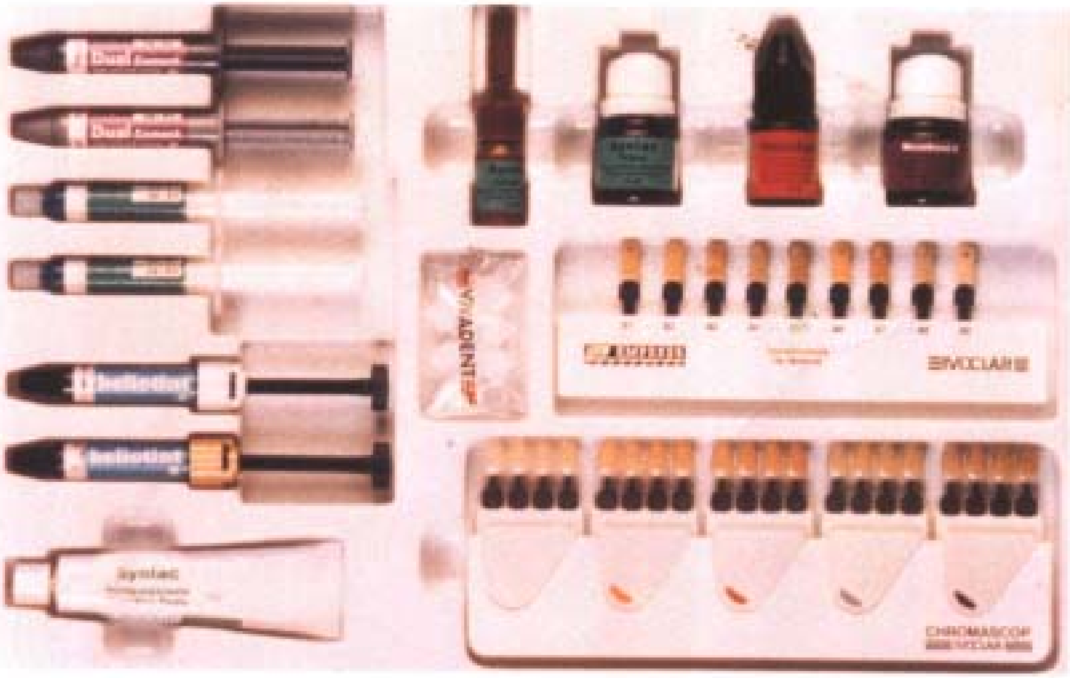


图 4-42　Variolink 瓷类粘合树脂

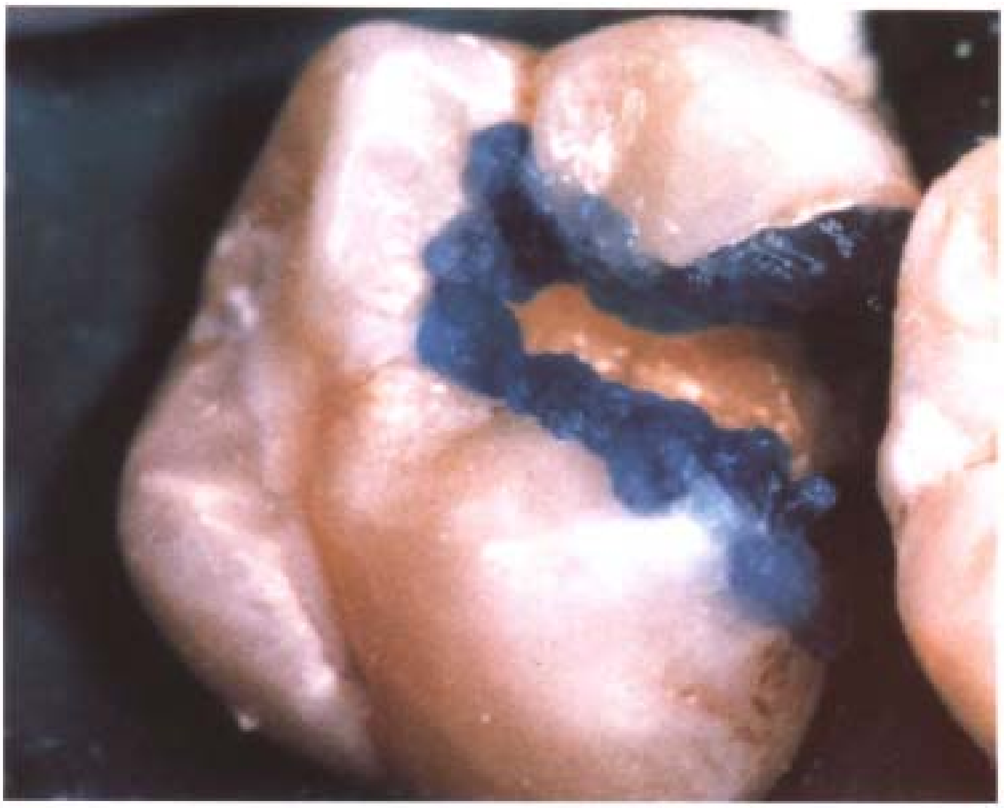


图 4-43　牙釉质酸蚀，瓷面粘合面也要用氢氟酸酸蚀

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

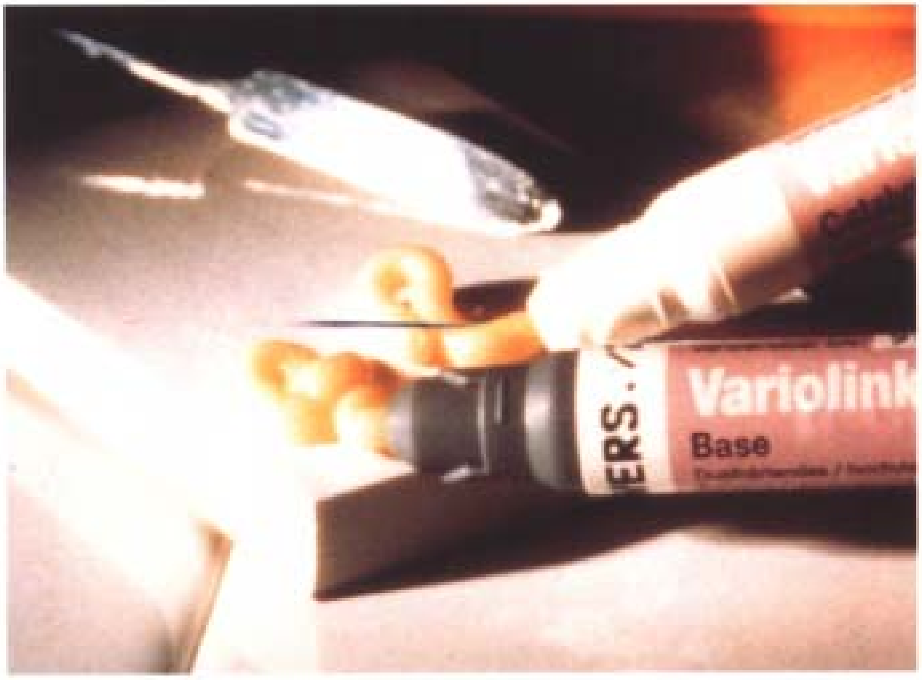


图 4-44 Variolink 粘合树脂分 5 种颜色，有催化树脂作化学催化剂，按 1∶1 调和后粘合时还需用光敏灯固化



图 4-45 牙粘接面涂牙本质牙釉面二合一粘合剂，然后按调和树脂放入洞内



图 4-46　将修复就位洞型中



图 4-47　光固后，调𬌗

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

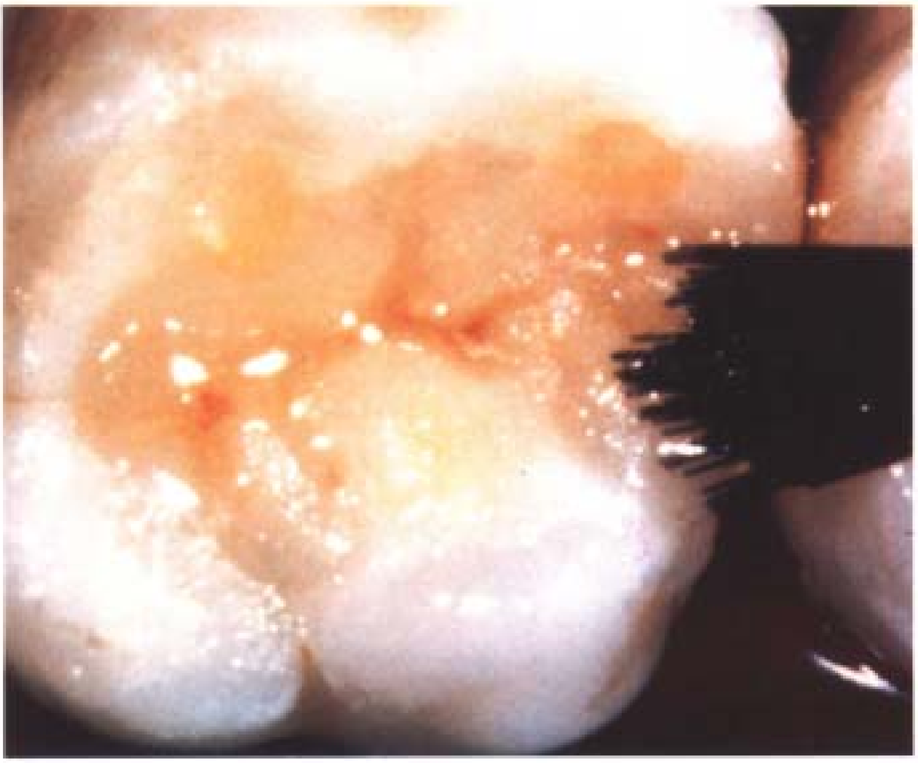


图 4-48　表面涂氟保护漆



图 4-49　口腔内粘接

五、临床粘接技术

铸瓷修复体的临床粘接，采用先进的 Variolink 粘接技术，这种粘接技术专门适用于各种瓷修复体的临床粘接，Variolink 粘合剂属于光敏化学联合固化树脂，粘合力很强，并有多种颜色可供选择，外观半透明，类似于牙釉质色。

（一）Variolink 粘合剂的组成

(1) 粘合剂基质(3 种颜色)。
(2) 粘合剂催化剂。
(3) 釉质酸蚀剂。
(4) 偶联剂。
(5) 牙本质粘合剂。
(6) 牙釉质粘合剂。
(7) 试戴糊剂。
(8) 瓷体粘合处理剂。
(9) 比色板。

（二）Variolink 粘合剂使用步骤

(1) 去除临时修复体，冲洗基牙，注意临时修复的粘接最好不要使用丁香油类，因为丁香油会影响树脂粘合剂的效果。

(2) 试戴铸瓷修复体，调𬌗，抛光。

(3) 隔湿。

(4) 牙釉质酸蚀；铸瓷修复体喷砂，清洗；清洗，吹干；瓷贴面需要作氢氟酸的酸蚀。

(5) 牙体粘接面涂偶联剂；铸瓷修复体涂瓷体粘合剂；牙本质涂牙本质粘合剂；牙釉质涂牙釉质粘合剂。

(6) 将粘合树脂与催化树脂按 1∶1 比例调和，涂在牙面上或修复体粘合面，然后将修复体就位、粘合。

(7) 去除多余的粘合树脂，用光固灯照 1 min。

(8) 在修复体与牙体粘合界面上涂氟保护漆，封闭缝隙，防止继发龋的发生。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

六、铸造陶瓷可能出现的问题

1. 铸瓷修复体就戴困难

主要是因为代型分离间隙剂涂布过薄或不均匀，由于铸造陶瓷修复体很精密，因此要求分离间隙剂一定要按要求厚度涂布。

2. 铸瓷修复体折断

一般折断部位是在边缘较薄的地方，大多数折断情况发生在试戴的时候，调𬌗后粘固修复体之后，不易出现折断情况，这就要求要按要求进行基牙预备，调𬌗打磨瓷修复体一定要小心。

3. 铸圈在铸瓷机内破裂

主要是因为铸圈在电烘炉内过度烧熔，时间过长，导致包埋材强度减低。

4. 铸瓷修复体颜色浅白

检查铸瓷机的真空系统是否有漏气，漏气会造成瓷体变成白色。

第五章
超瓷复合纤维桥(Targis/Vectris)技术

一、超瓷复合纤维桥技术概况

超瓷复合纤维桥(Targis/Vectris)技术于1996年在各国开始使用,它是由苏黎士大学和二所德国大学的牙科研究所共同开发的,这套系统被称为具有革命性的牙科修复系统,这是因为义获嘉公司首次将太空材料复合纤维应用于牙科修复领域。

(一)超瓷复合纤维桥技术特点

普通的烤瓷冠桥由二部分组成,一部分是金属内冠桥,金属可采用贵金属、非贵金属、钛合金等,另一部分是烤瓷材料。新推出的Targis/Vectris也有二个部分与普通烤瓷冠桥相对应,一部分是无金属的复合纤维冠桥,也就是Vectris ,另一部分是复合瓷部分,也就是Targis ,Vectris是相当于冠桥的内冠桥部分, Targis相当于冠桥的烤瓷部分(图5-1)。

超瓷复合纤维桥Targis/Vectris系统包括两套材料和两套机器, Targis复合瓷材料和Power聚合反应机(图5-2),Vectris复合纤维和VS1聚合成形机(图5-3),以及感应光敏灯(图5-4)。

Targis/Vectris技术具有以下特点:

(1)成本较低。无需烤瓷设备和金属铸造设备。

(2)制作冠桥快捷,节省时间,制作单冠、贴面、嵌体,不超过1h,制作冠桥不超过3h。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频,微信公众号里搜索qzkqsp1(茄子口腔视频1首字母)即可关注

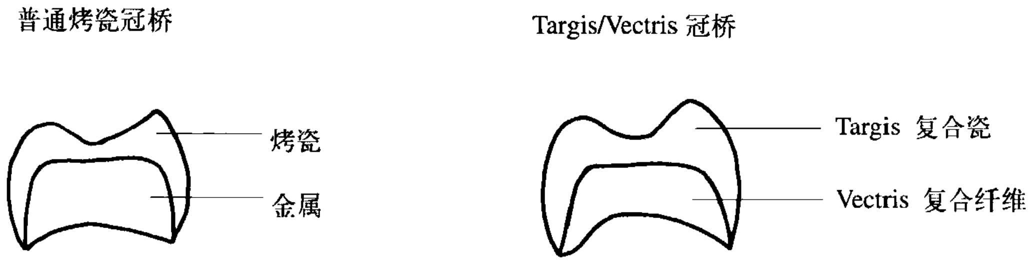


图 5-1 普通烤瓷冠桥与 Targis/Vectric 冠桥



图 5-2 Power 聚合反应机用于超瓷材料的聚合反应

(3) 色泽美观自然。外观近于烤瓷、铸瓷效果。

(4) 质韧,桥轻,不易嵌瓷断裂。

(5) 边缘密合度很高,收缩率为 1.8%左右。

(6) 生物相容性,色泽稳定性良好。



图 5-3　VS1 聚合成形机用于复合纤维桥的成形

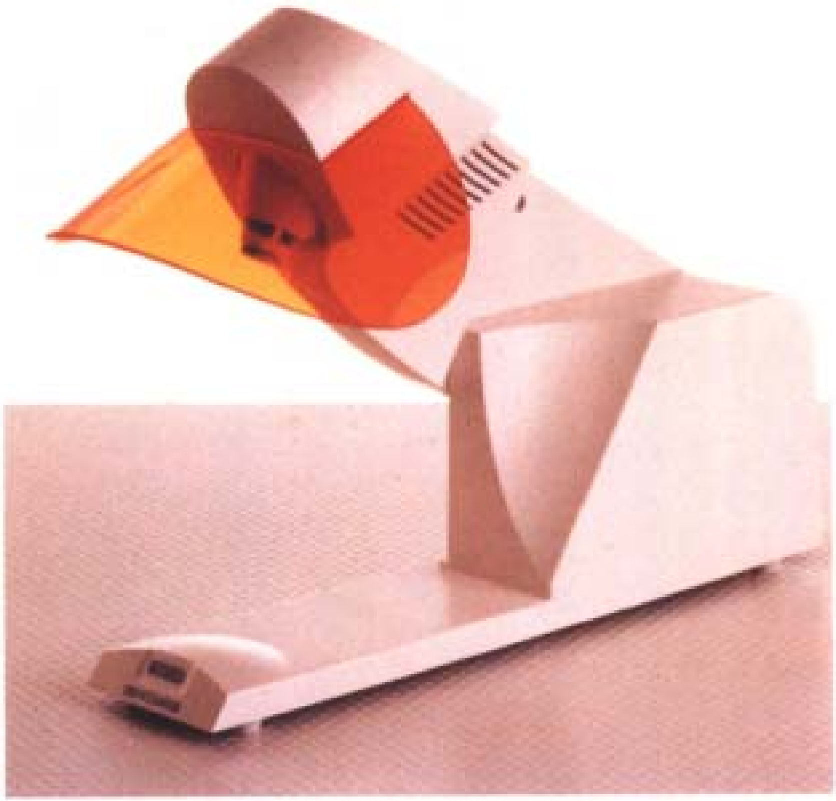


图 5-4　感应光敏灯用于超瓷材料表面硬化

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

（二）材料性能

Vectris 复合纤维冠桥材料是一种高分子纤维铸压材料，具有高抗折力，外观牙齿颜色半透明。目前，这种复合纤维成功的应用于航天航空工程，应用于牙齿还是首次。

Vectris 复合纤维材料现有 3 种(图 5-5)，一种用于桥体的纤维棒，一种是用于后牙单冠的 8 层纤维膜，一种是用于牙桥的 4 层纤维膜。根据不同的病例，选用不同的纤维材料。



图 5-5　Vectris 复合纤维材料

Vectris 超瓷材料是一种新型的 Ceromers 材料，含有重量 80%的瓷微粒，能在化学方式下结合在一起，而不是在高温下熔化瓷微粒进行结合。Vectris 材料聚合反应后，材料质韧，不易崩裂，硬度近于牙釉质。

Vectris/Targis 材料物理特性数据：

Vectris 复合纤维材料

抗折力	ISO	6872	1 000MPa
弹模	ISO	6872	27 000MPa

应力(4mm×4mm，桥)

* Targis+ Vectris 桥	1976+467N	
* Targis+ Vectris 桥，临床粘接后	2348+210N	

Targis 超瓷材料

抗折力	ISO	10477	150MPa
抗折力	ISO	6872	145MPa
弹模	ISO	10477	12 000MPa
弹模	ISO	6872	11 500MPa
韦氏硬度			775MPa
体积收缩			1.8%
阻射率			250%AL

Vectris VSI 工作原理见图 5-6。

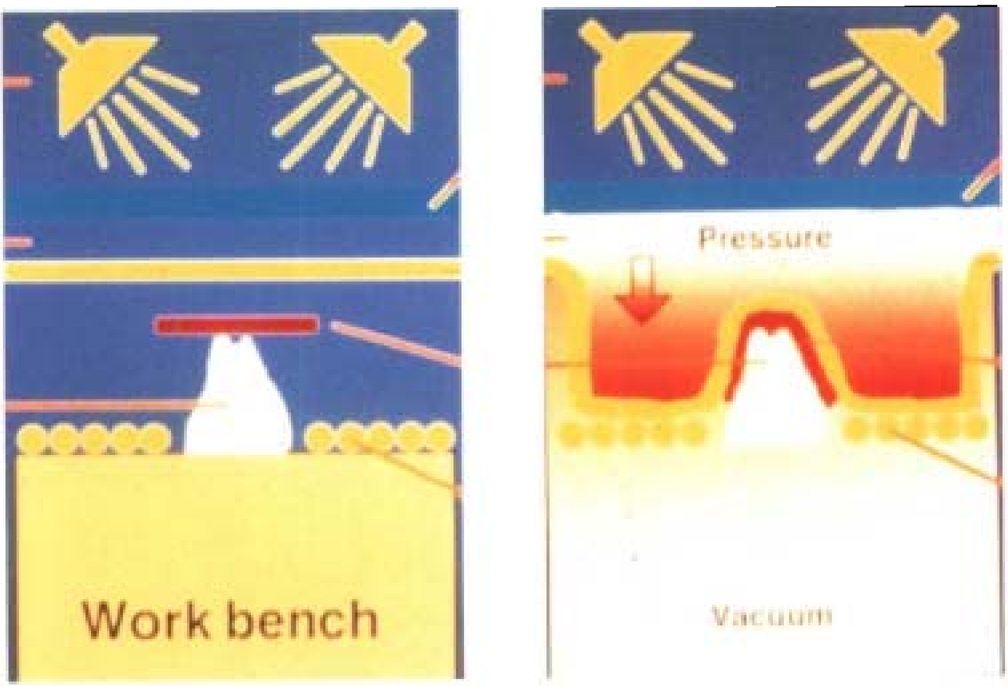


图 5-6 Vectris VS1 工作原理

Targis Power 工作原理

Targis 超瓷材料在 8m 特殊光源和 100℃温度的物理催化条件下，进行 25 min 的化学聚合反应。

（三）适应证

Targis/Vectris 超瓷复合纤维桥技术的适应证较广，几乎覆盖整个固定修复技术。

（1）金属牙冠桥：Targis 超瓷材料可与各种合金金属结合，例如镍铬、钴铬、金合金钛金属等，不用考虑其热膨胀系数 CTE 值，其结合方式为化学结合。

（2）无金属复合纤维冠桥：用 Vectris 复合纤维作内冠基底冠桥，再在其上用 Targis 超瓷材料修复。这种冠桥质轻，边缘密合度高，颜色美观。

（3）贴面：Targis 贴面可用于四环素牙、死髓牙的修复，它的粘接面可用不透明 Base 遮色。Targis 贴面质韧，不易折断，而且与牙齿的粘合力强。

（4）各种嵌体。

（5）种植义齿上部修复。

（6）固定活动联合义齿，套叠冠。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

二、超瓷复合纤维桥技术需要的设备、工具和材料

(1)Targis/Vectris 设备材料一套。
(2) 瓷类抛光膏。
(3) 堆 Targis 用的工具。
(4) Variolink 临床粘合树脂。
(5) 硬石膏。
(6) 模型钉、模型锯。
(7) 技工打磨机、车针、砂片。

三、临床基牙预备要求

临床基牙预备要求,与烤瓷基牙预备基本相同,只是要求冠边缘应有 0.3mm 的厚度。因此,基牙预备时,基牙边缘应有 0.3mm 厚度的肩台,肩台可在龈上或龈下。如果作金属 Targis 冠桥修复,基牙预备与烤瓷基牙预备完全相同。

四、超瓷复合纤维桥修复技术

(一) Targis/Vectris 系统组成

(1) Targis Power 超瓷聚合反应机,Targis Quick 光敏灯。
(2) Vectris VS1 复合纤维桥聚合成形机。
(3) Targis 超瓷材料套装、Vectris 复合纤维桥材料套装、Zmpulse 仿真瓷、Gingiva 牙龈修复材料。
(4) Targis cem kit 临床粘合树脂套装。

(二) 比色系统

采用 chromascope 20 色通用比色系统。Targis 超瓷各种材料与 IPS 烤瓷,Empress 铸瓷颜色编号完全相同。

（三） Vectris 复合纤维桥操作过程

详见图 5-7。

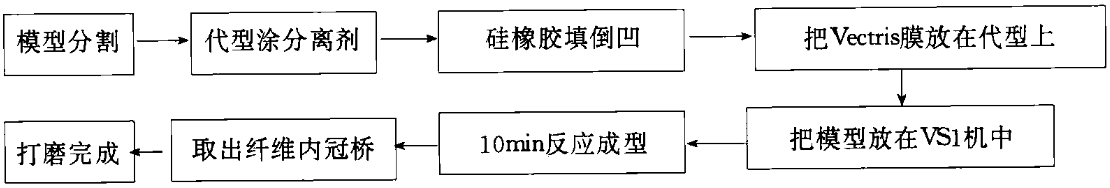


图 5-7　Vectris 复合纤维桥操作过程

1. 后磨牙单冠制作

详见图 5-8～5-19。



图 5-8　工作模型应用硬石膏制作，按烤瓷工作代型的制作要求制作代型，在代型上涂 2 次专用分离剂

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

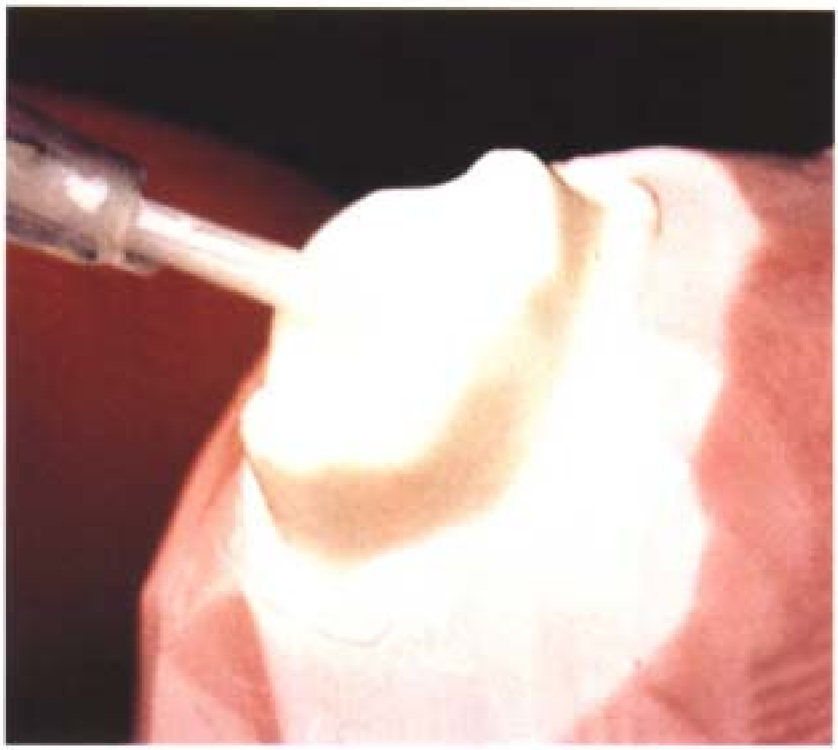


图 5-9　用硅橡胶印模材，把代型周围的倒凹填上



图 5-10　取一块后牙单冠用 Vectris 复合纤维膜，放在代型上，并在其上再放分离塑片，然后一起放在 VS1 机腔的中央。按 P1 键，再按"START"程序开始，时间 10min



图 5-11 程序结束后，复合纤维膜压在代型上，硬固

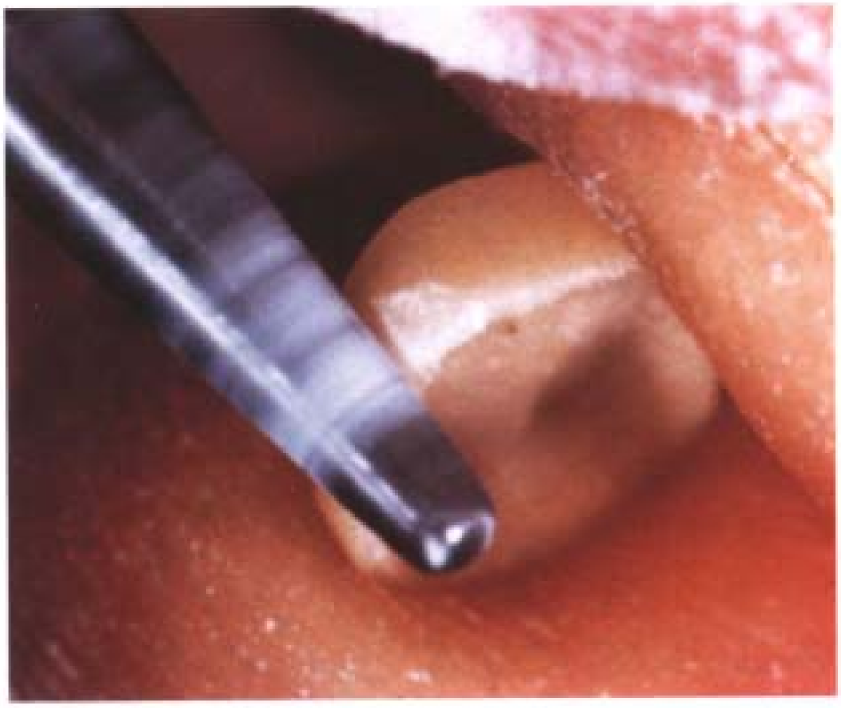


图 5-12 将复合内冠边缘多余的部分去除，打磨清楚，最好用钨钢车针打磨

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

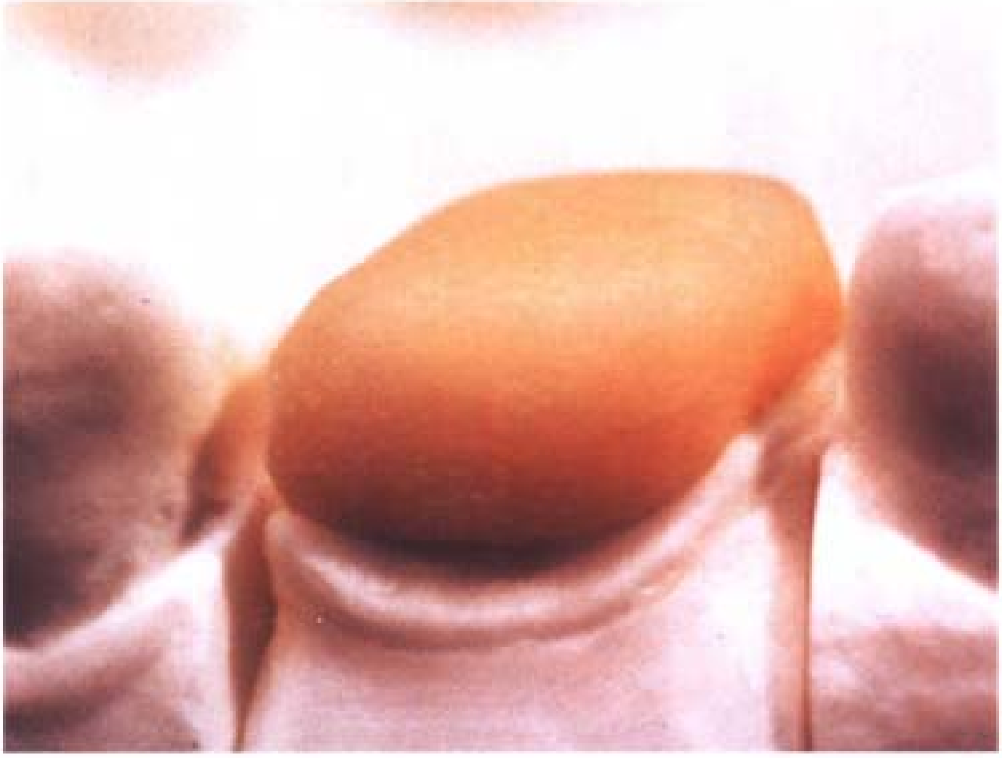


图 5-13　将内冠放在代型上，颈部须停留 1mm 的空隙，以便上 Base 瓷糊剂



图 5-14　在复合纤维内冠表面和肩台部涂 Base 糊剂，Base 糊剂要根据比色要求来选用，涂完后，用光敏灯照 5s，使其表面硬化

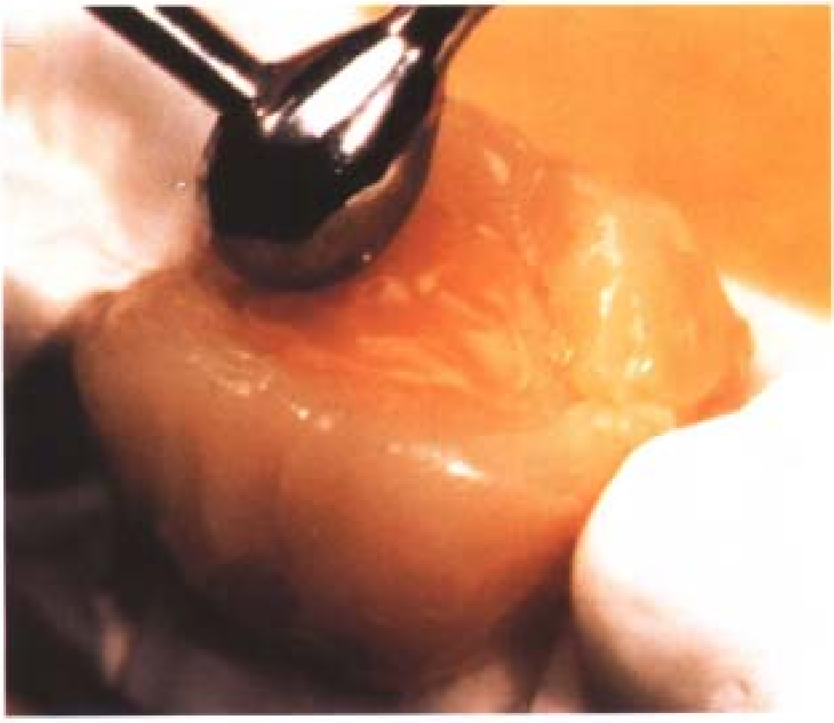


图 5-15　像烤瓷一样，把颈部瓷，牙体瓷、合面瓷、切端瓷、透明瓷分别修复在内冠

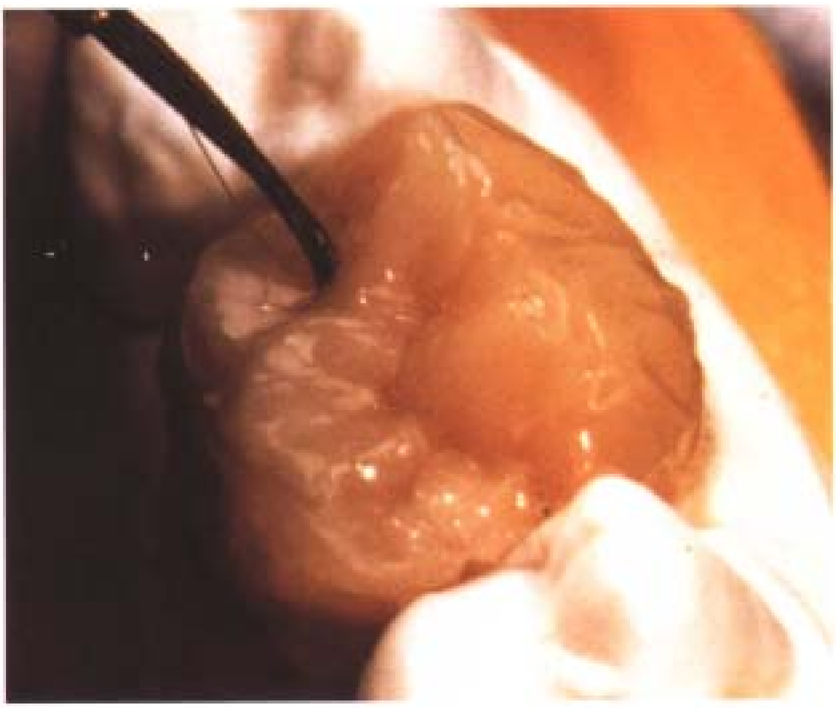


图 5-16　表面可以进行必要的染色，染色后在表面涂 Clear 透明糊剂

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

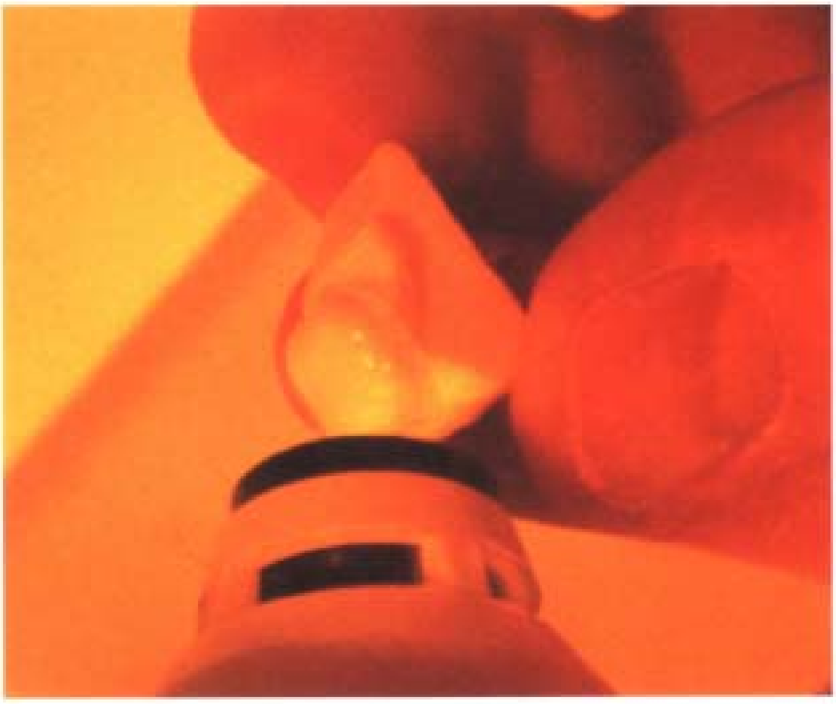


图 5-17　完成后，在其表面用光敏灯照 5s，以利表面硬固。
然后放入 Targis Power 机中，按 P1 键，再按"START"键，开始程序，25s 后结束



图 5-18　打磨，修整外形，然后打磨抛光完成



图 5-19　完成的后磨牙

2. 后牙桥的制作

详见图 5-20～5-34。

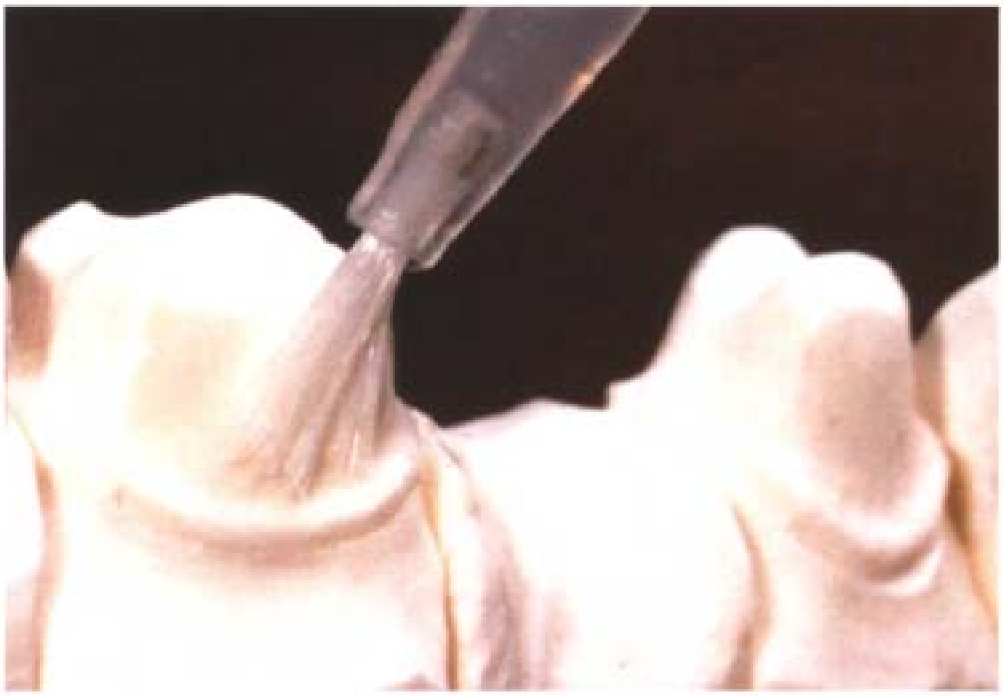


图 5-20　代型上涂二次专用分离剂

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

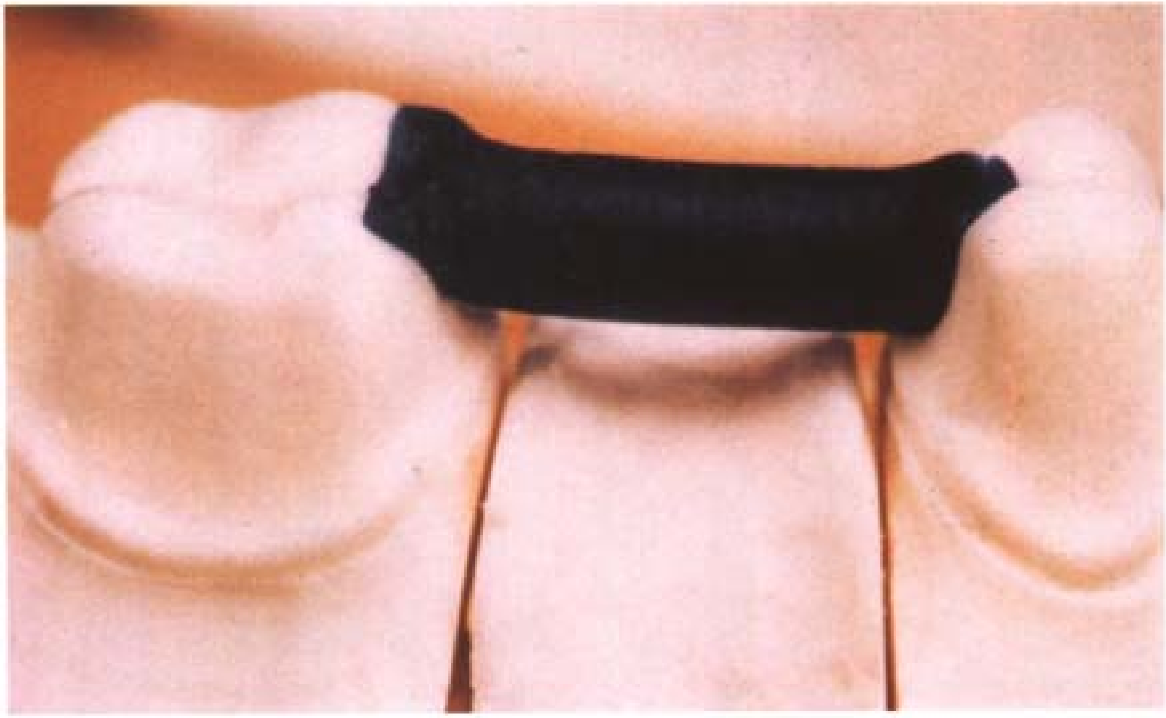


图 5-21　放置桥体蜡条，以利于放置桥体纤维束，留出空间



图 5-22　用硅橡胶材料填倒凹，硅橡胶固化后去掉蜡条

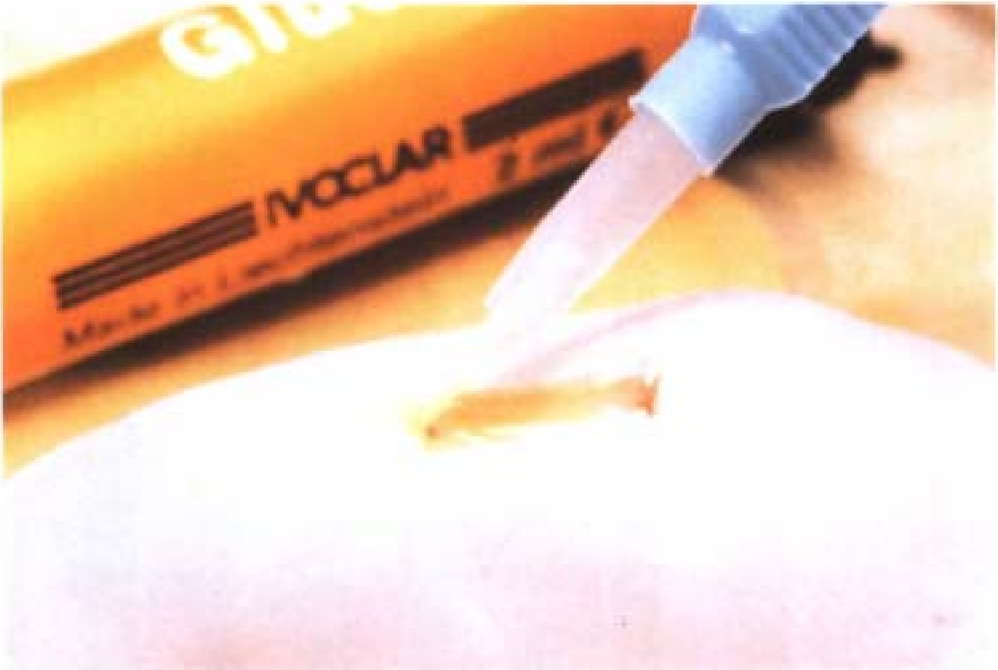


图 5-23　在硅橡胶上涂分离剂

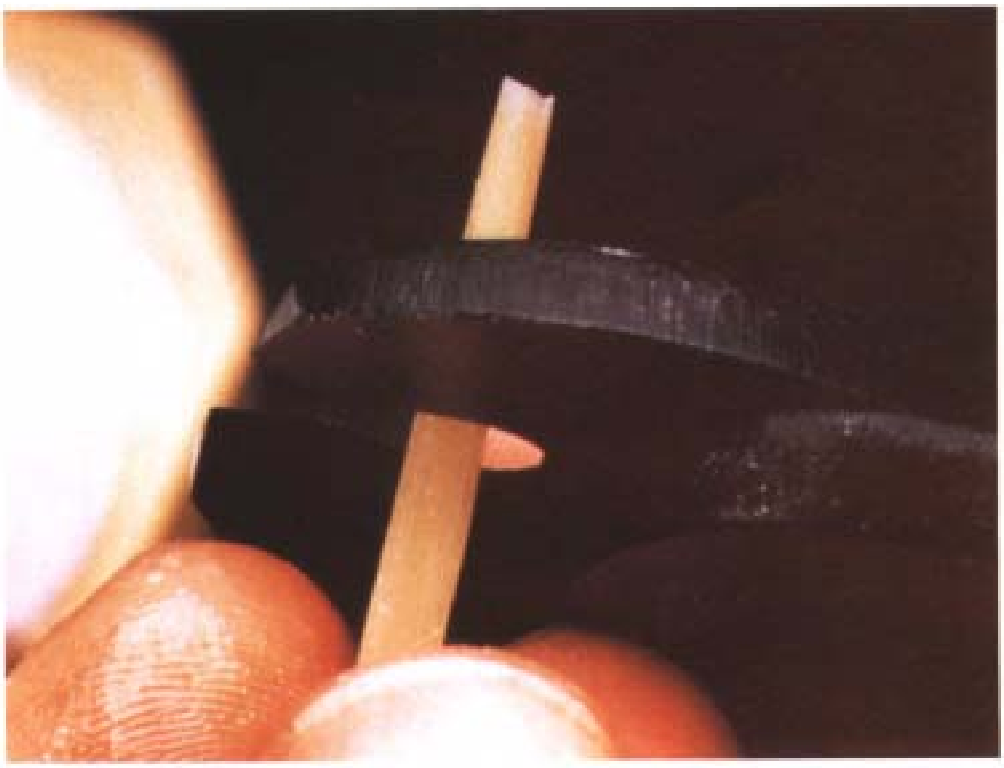


图 5-24　用专用纤维剥断钳，剪一段纤维束，与蜡条等长

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

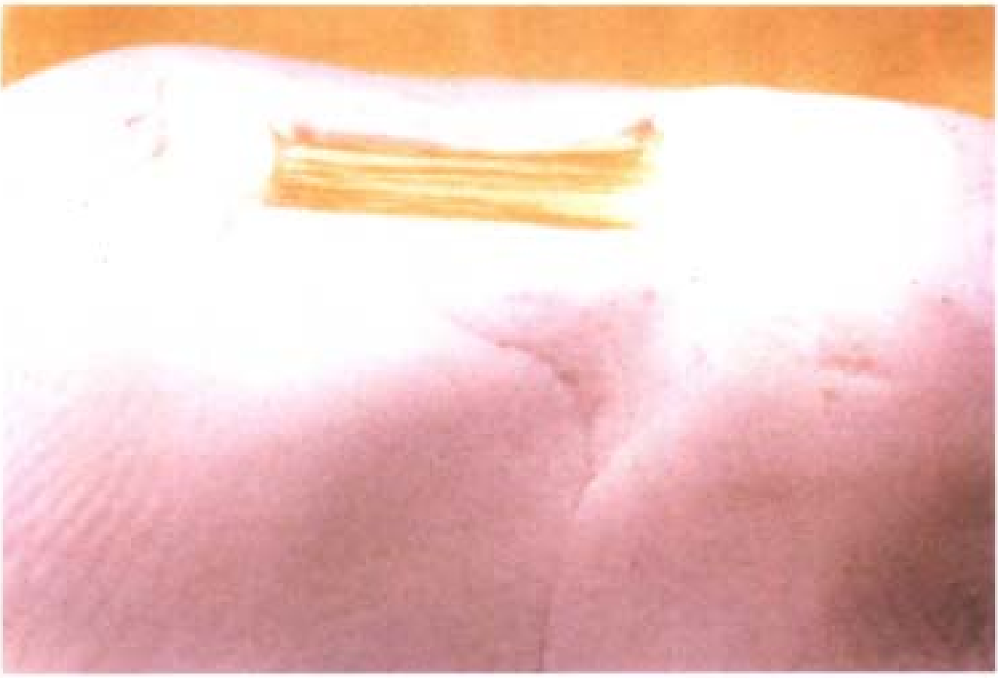


图 5-25　将纤维束放在桥体部位



图 5-26　再剪一条较长的纤维束，放在两基牙上面

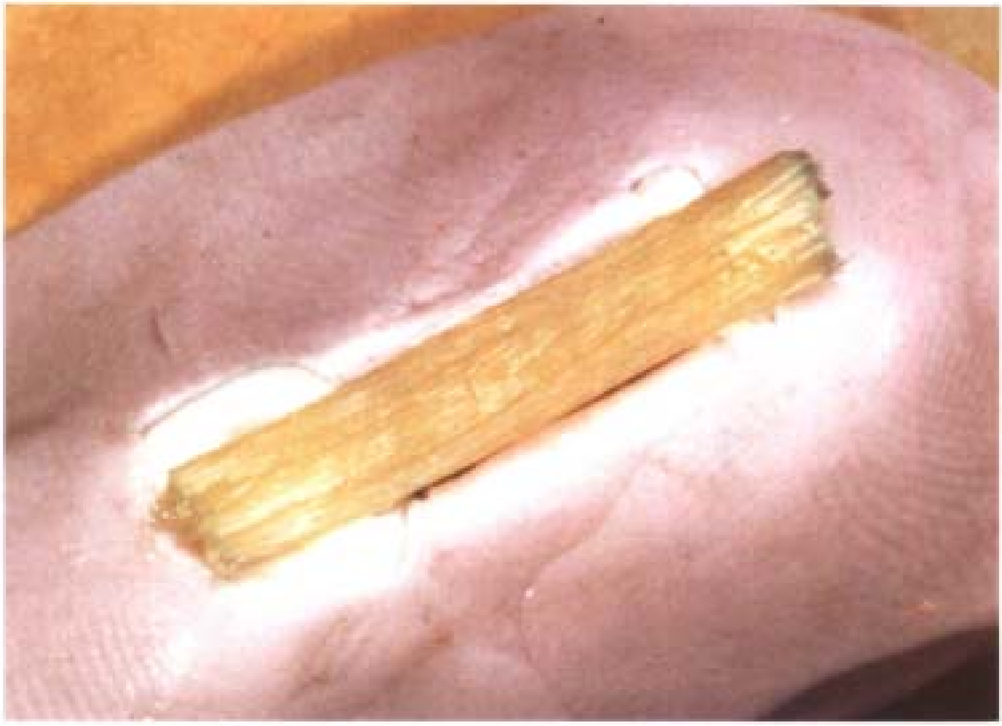


图 5-27　较长的纤维束放在基牙上面

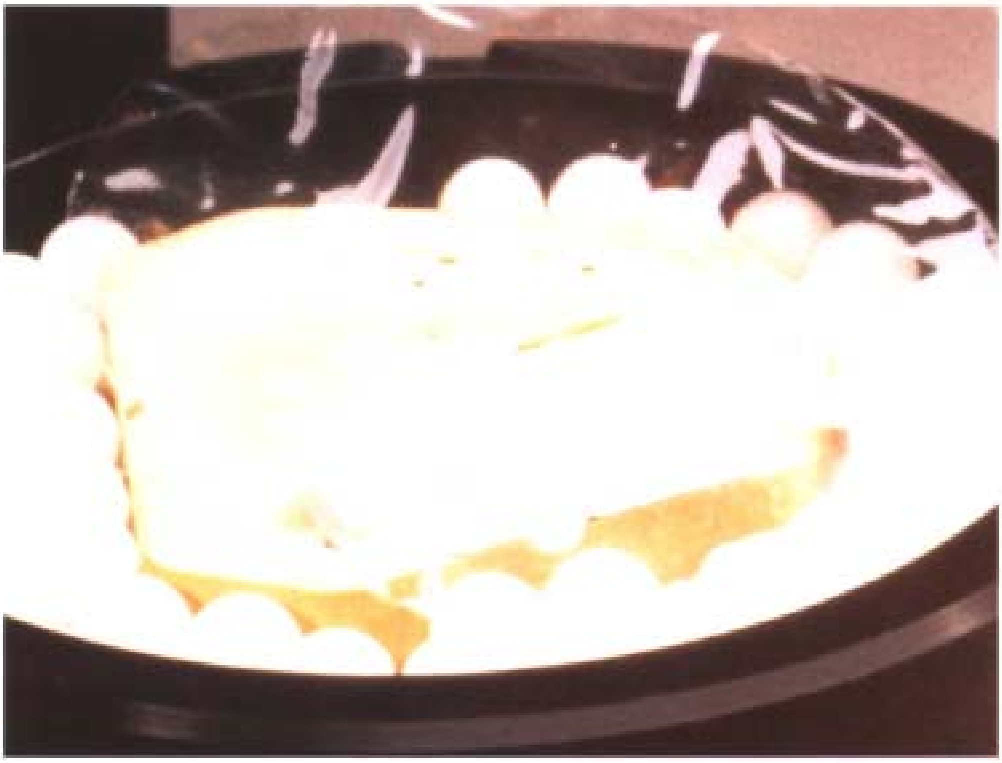


图 5-28　在纤维束上面放一片隔离塑片，一起放入 VS1 机腔中部，关上机盖，按 P1 键开始，10min 后结束

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 5-29 修整纤维束



图 5-30 在其表面涂少量 Glue 胶，然后放置牙桥专用纤维网

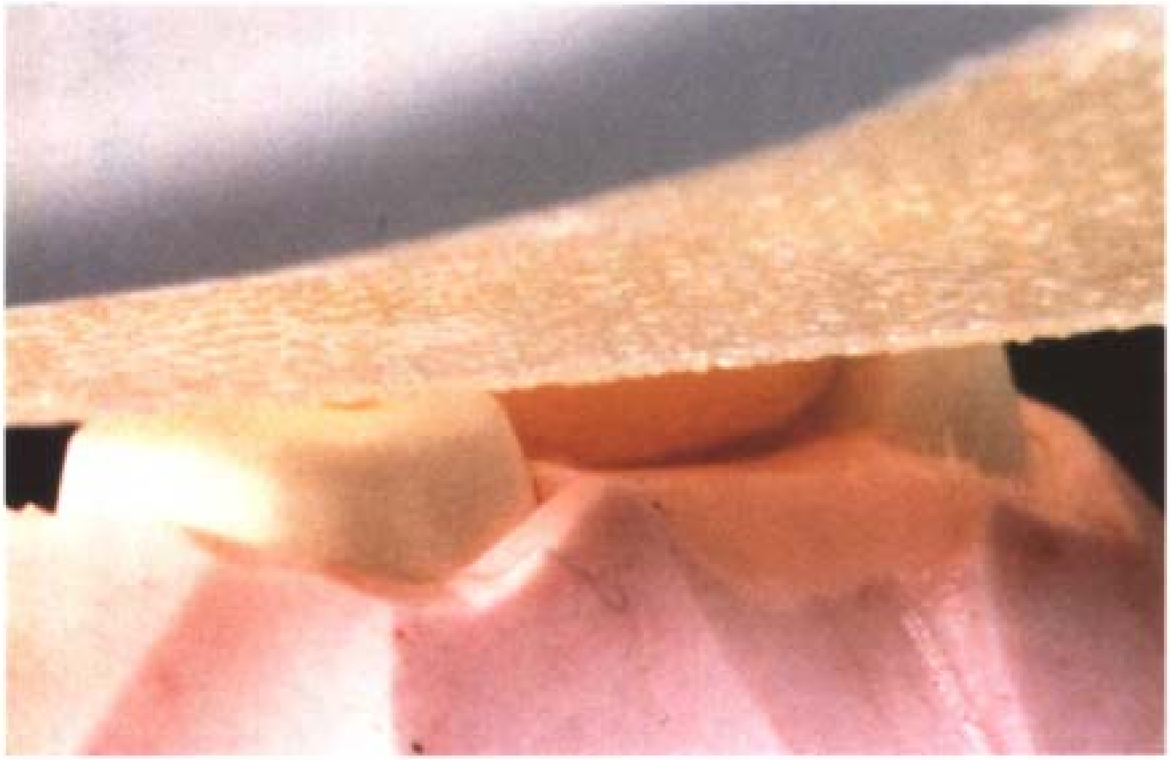


图 5-31　一起将模型放在 VS1 机腔中，按 P1"START"键开始，10min 后结束

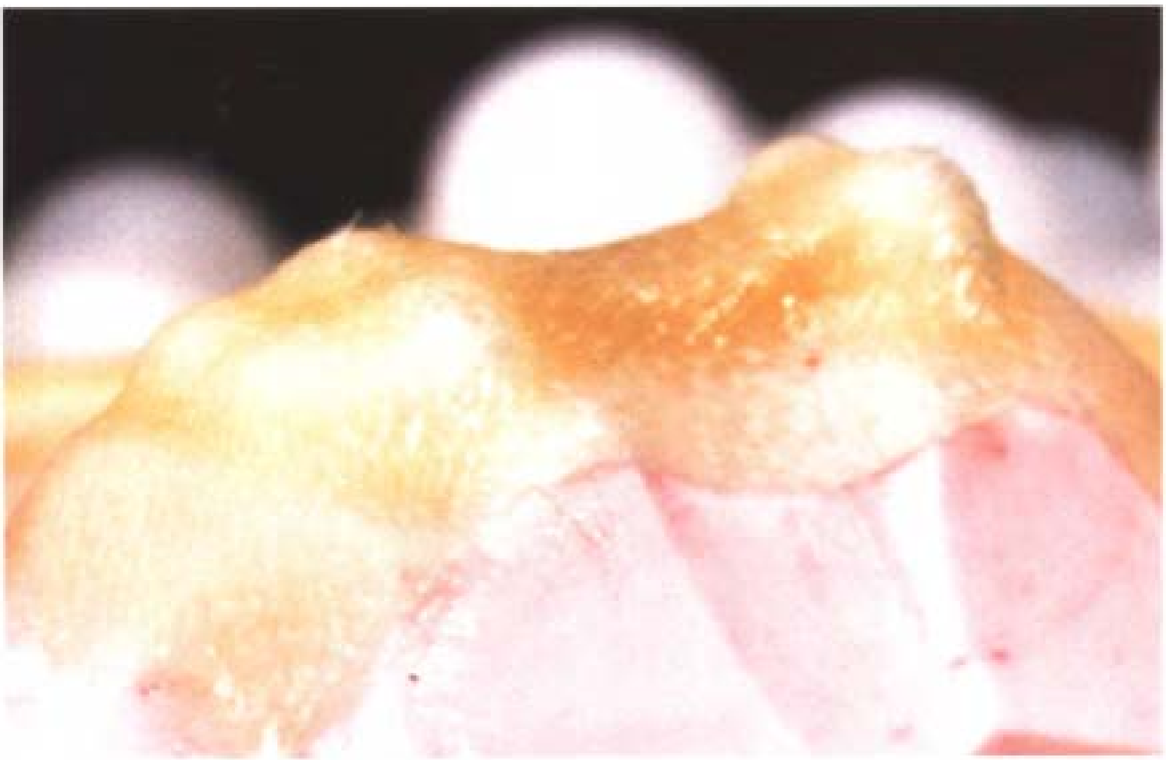


图 5-32　10min 后，程序结束，牙体纤维间贴在代型上

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

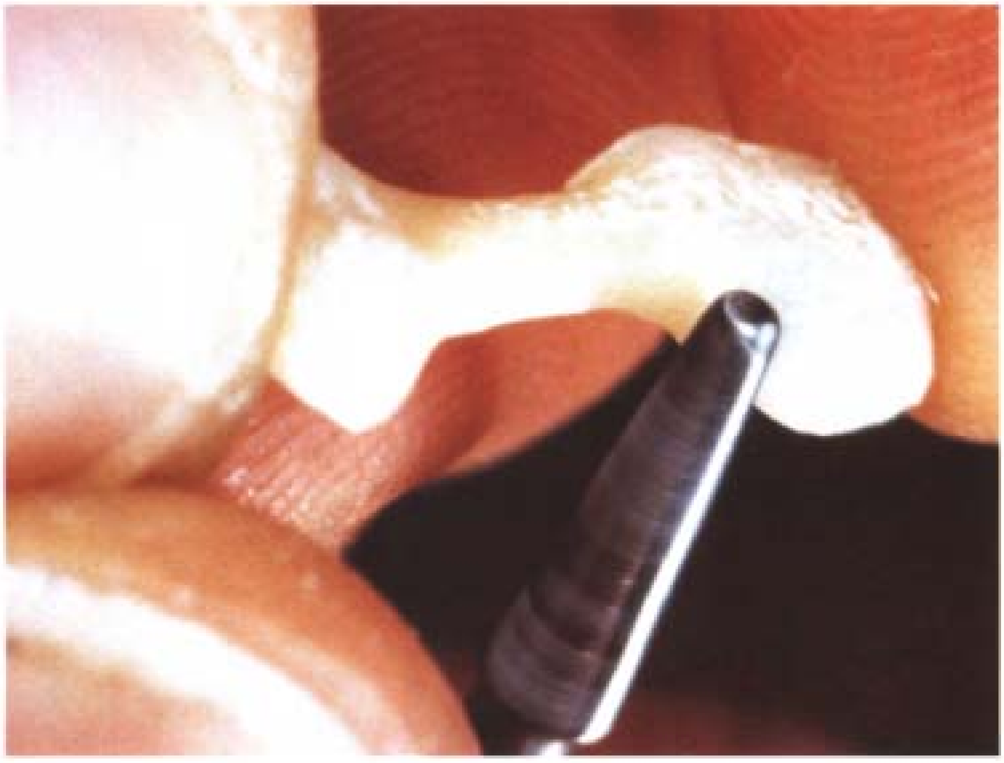


图 5-33　打磨牙桥边缘多余的部分，应使用钨钢车针



图 5-34　完成的复合纤维内冠桥，边缘留出 1mm 的空隙，涂 Base 糊剂

（四）超瓷(Targis)操作过程

1. 无金属冠 （图 5-35）

代型涂分离剂 → 涂Base分离剂 → 上牙体，切端透明瓷 → Targis Power 25min → 打磨抛光完成

图 5-35 无金属冠超瓷操作程序

2. 在金属内冠上制作 （图 5-36）

代型涂分离剂 → 内冠上涂Link偶联剂 → 内冠表面涂opaquer糊剂 → Targis Power P2程序 → 上牙体、切端透明瓷 → Targis Power P1程序25min → 打磨抛光完成

图 5-36 金属内冠超瓷操作程序

3. 前牙无金属单冠制作图示 （图 5-37～5-43）



图 5-37 代型涂二次分离剂

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 5-38　按比色要求，选用 Base 糊剂，涂在代型表面，遮住底色，用光敏灯照 5s，使其表面硬化，将表面光亮的氧化层擦掉



图 5-39　在其表面上牙体瓷 Dentine，切端瓷 S，和透明瓷 TN 要求如同烤瓷，这些瓷料都是糊剂的，因此操作比较简单



图 5-40　上切端瓷 S1，切缘上少量透明瓷 TN



图 5-41　在透明瓷上涂少量仿真效果瓷

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 5-42　用切端瓷完成切部成形，完成后在其表面涂 gel 胶，防止氧化



图 5-43　然后把模型放入 Targis Power 机腔中，按 P1 "START "键，程序开始，25min 后结束，外形修整，打磨，抛光，完成

4. **Targis 金属冠桥的制作** （图 5-44～5-50）

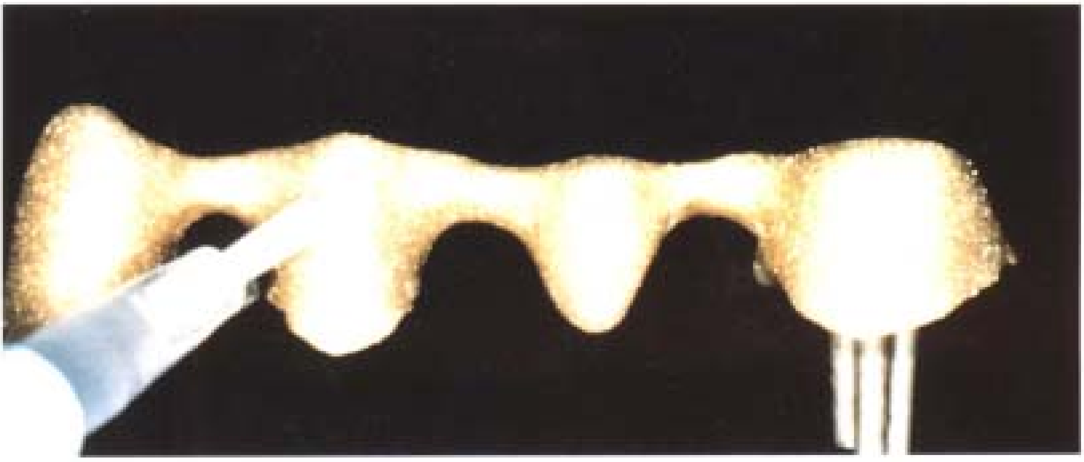


图 5-44　在金属表面上涂 Link 偶联粘合剂

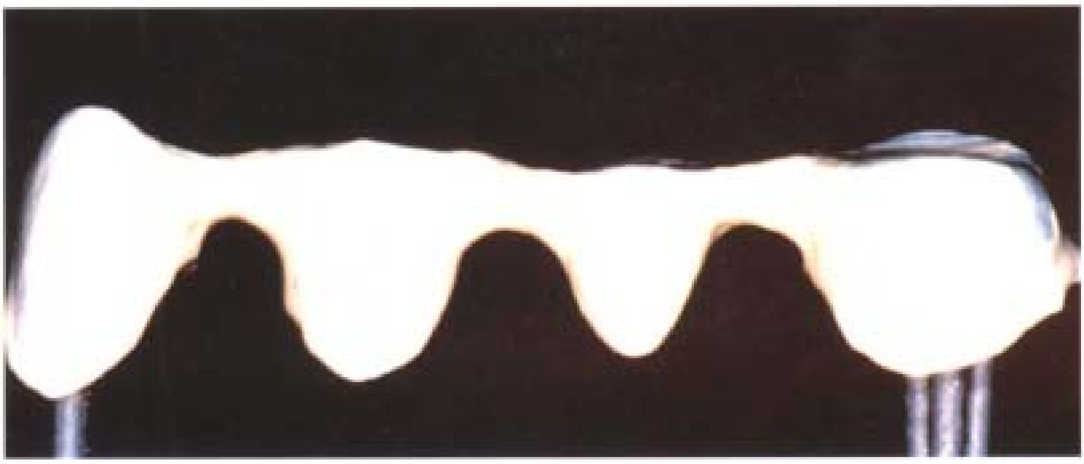


图 5-45　然后，在表面涂 Opaquer 不透明瓷糊剂，遮住金属底色

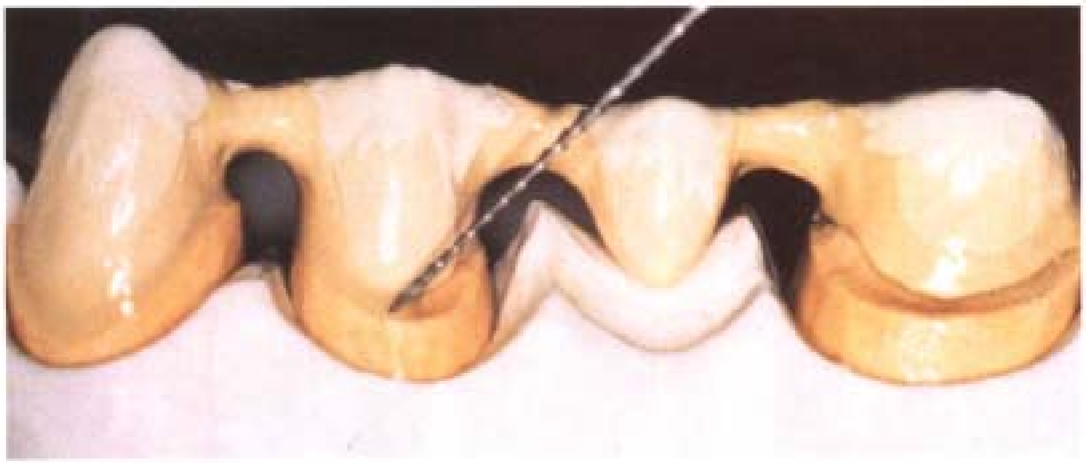


图 5-46　在糊剂不透明瓷表面可以进行必要的染色，然后把模型放入 Targis Power 机中按 P2，"START"键开始

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 5-47　在冠桥上分别修复牙体瓷、切端瓷、透明瓷，要求如同烤瓷

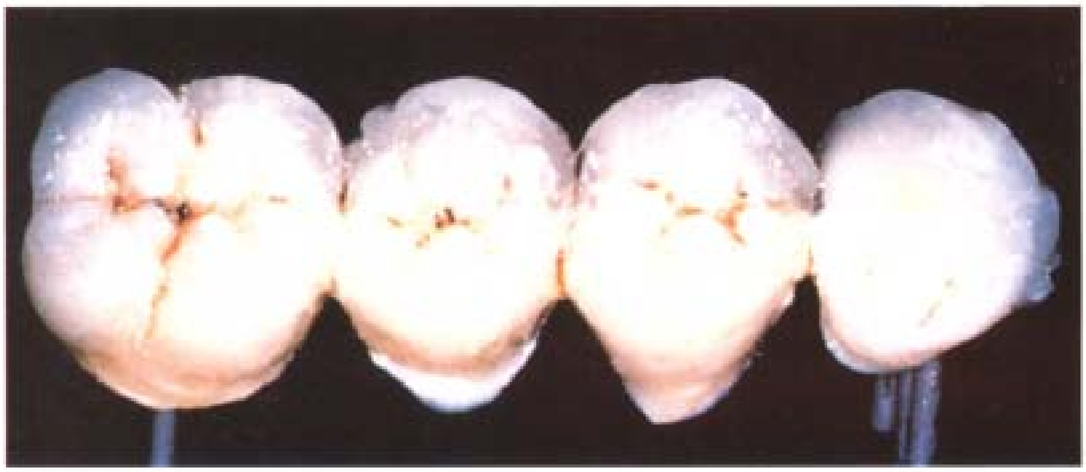


图 5-48　秴面可以用一些仿真效果瓷，然后，表面涂 gel 胶，
放入 Targis Power 机中按 P1，"START"键，程序开始



图 5-49　打磨，调秴，抛光，牙桥完成



图 5-50　完成的牙体

注：以上由 S. Brkić 制作。

5. Vectris 复合纤维桥制作　（图 5-51～5-56）



图 5-51　在 Vectris 复合纤维桥表面涂 Wetting agent 剂，以使 Targis 材料与 Vectris 材料能更好的结合

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 5-52 上牙体瓷

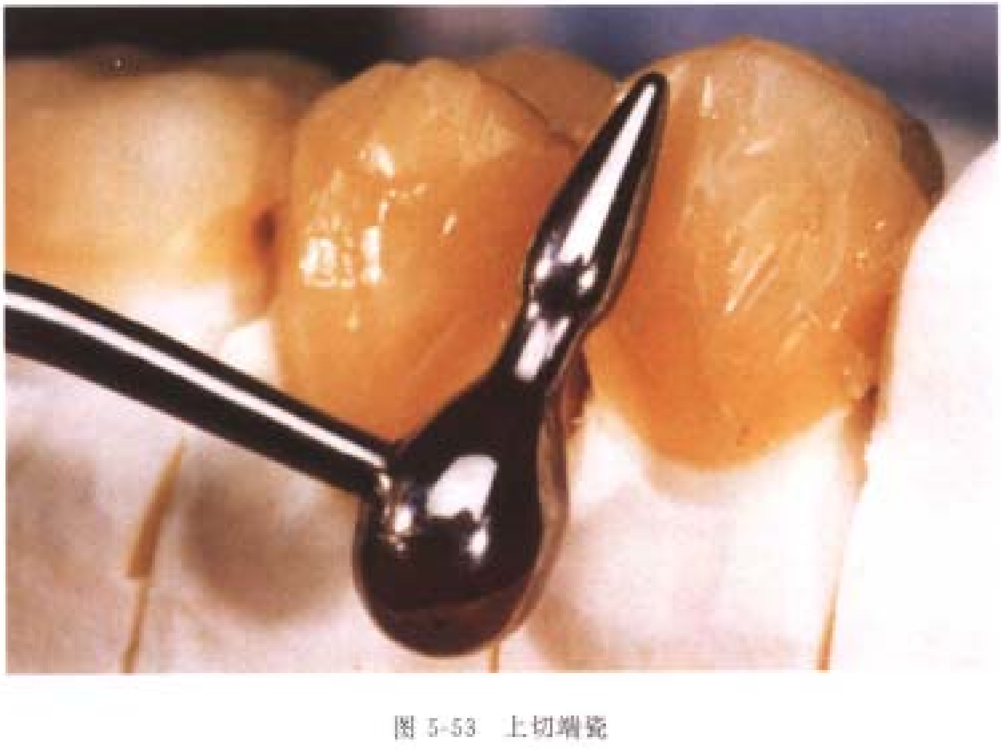


图 5-53 上切端瓷



图 5-54 完成后，表面涂 gel 胶，放入 Targis Power 机中，按 P1，"START"键开始 25min 后程序结束



图 5-55 打磨，调殆，抛光，牙体完成

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 5-56　在某些病例需要使用牙龈瓷

6. 嵌体制作　(图 5-57～5-63)



图 5-57　代型涂二次分离剂

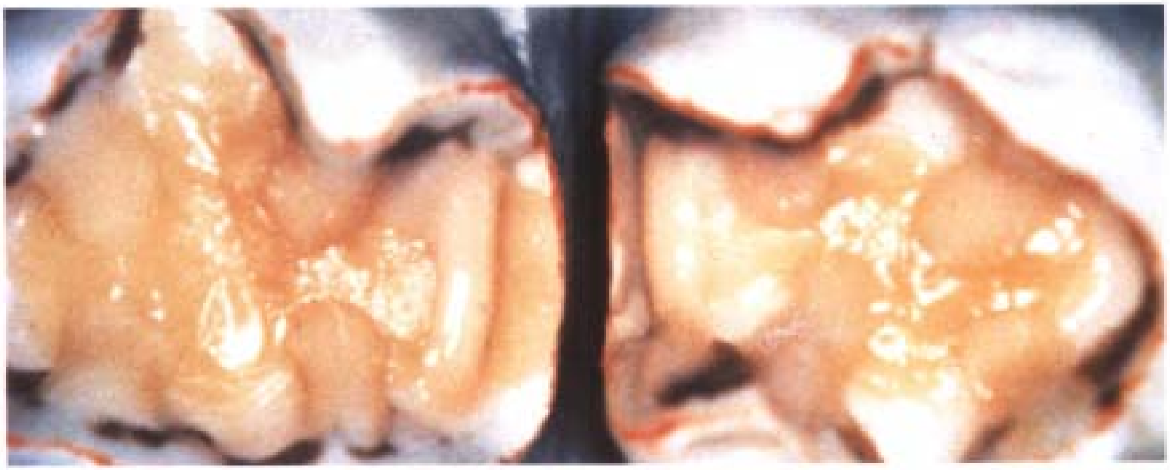


图 5-58 涂 Base 糊剂，遮住底色

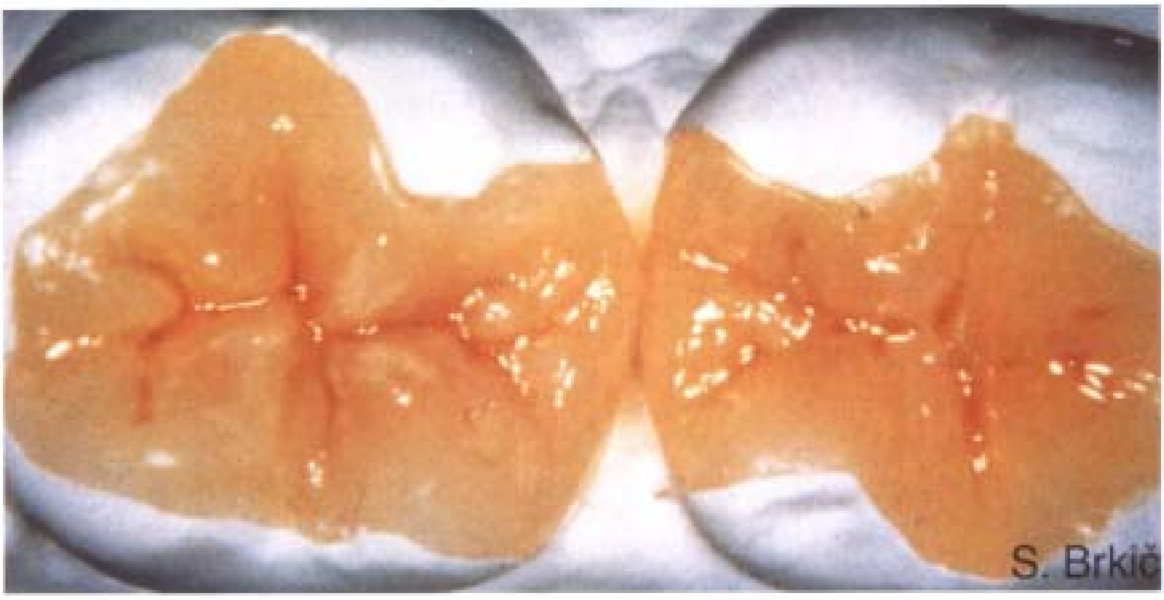


图 5-59 放置牙体瓷、切端瓷，完成形态，放入 Targis Power 机中，按 P1，"START"键开始，25min 后结束

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 5-60　完成的嵌体

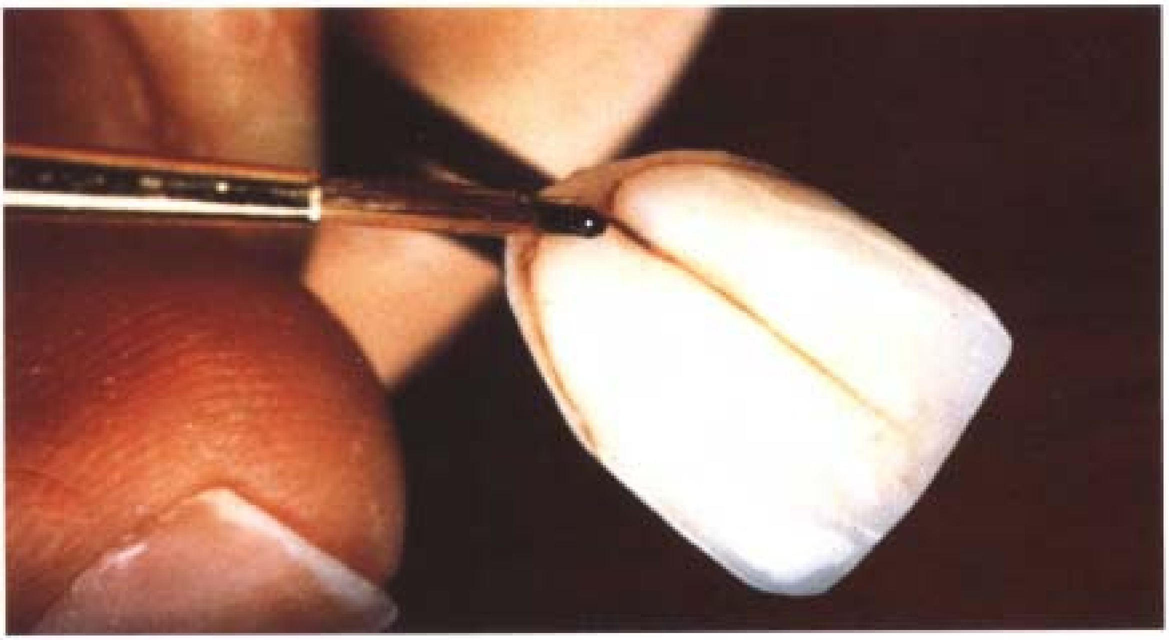


图 5-61　表面特殊染色

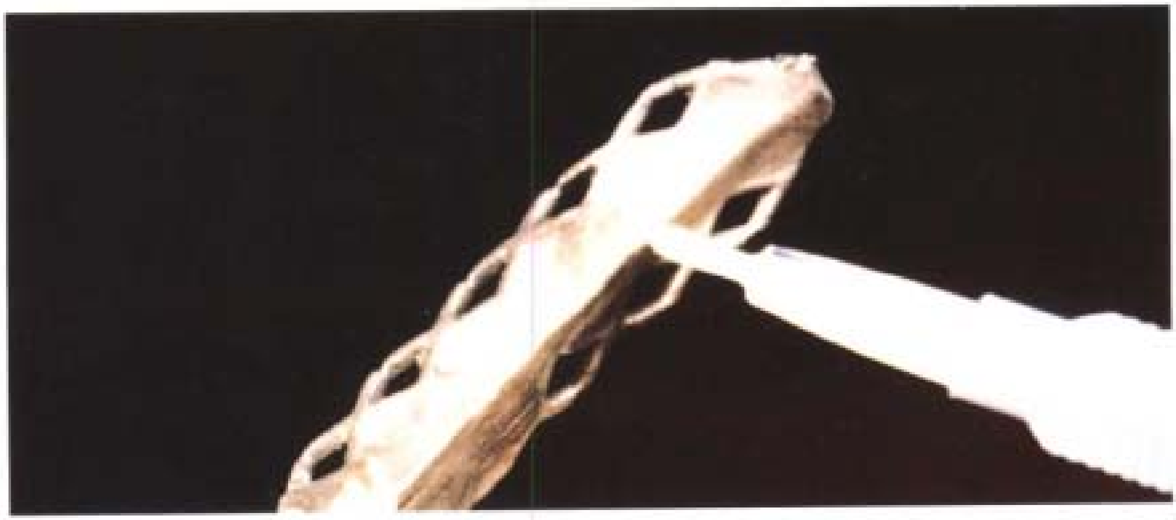


图 5-62　如果需要在支架上做 Targis 修复，表面先涂 Link 液，以利与 Targis 材料结合



图 5-63　然后涂牙龈 opaquer 糊剂，遮住金属底色，用 P2 程序完成固化。

（五）抛光技术

Targis 超瓷含瓷量很高，质硬，因此一般抛光膏很难取得满意的抛光效果只有瓷类抛光膏才能使用。这种抛光膏含有很多金刚砂。

Targis 冠的打磨抛光顺序见图 5-64。

钨钢车针	→	车石	→	橡皮轮	→	毛轮＋抛光膏
慢速		慢速		快速		快速

图 5-64　Targis 冠打磨抛光顺序

抛光膏可采用：Dialux，Bredent 瓷类抛光膏。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

五、临床粘接技术

临床粘接技术与 Empress 铸瓷临床粘接技术完全相同。

六、超瓷复合纤维桥可能出现的问题

1. 牙桥体的个数问题

一般来说，后牙桥桥体连续不超过 2 个，但可以是间隔缺失，前牙桥桥体可以有多个，另外，前牙咬殆过紧时，可以加纤维网以加固舌侧面。如果在金属内冠桥上作 Targis 超瓷修复，可以按照固定桥的设计原则，桥体可以有多个连续。

2. Targis 冠边缘的强度问题

Targis 冠边缘都是 Base 材料，这种材料粘合性强，但较脆，因此，Targis 冠粘接前，打磨要小心，边缘容易破裂，Targis 冠粘接基牙后，其边缘较为坚固。

3. Targis 冠崩瓷情况

Targis 冠崩瓷情况很少见，即使发生崩瓷，也不会崩落。如果有部分崩落的情况，可能使用临床 Tetric Ceram 瓷化树脂修补，效果良好。

第六章
图　例



图 6-1　前牙仿真烤瓷

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 6-2　舌侧仿真效果



图 6-3　后牙仿真烤瓷



图 6-4　Empress 铸瓷全冠



图 6-5　前牙全瓷铸瓷冠

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注



图 6-6 Empress 铸瓷嵌体后牙冠



图 6-7 后牙仿真烤瓷



图 6-8　前牙复合纤维瓷冠



图 6-9　后牙仿真烤瓷效果

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注

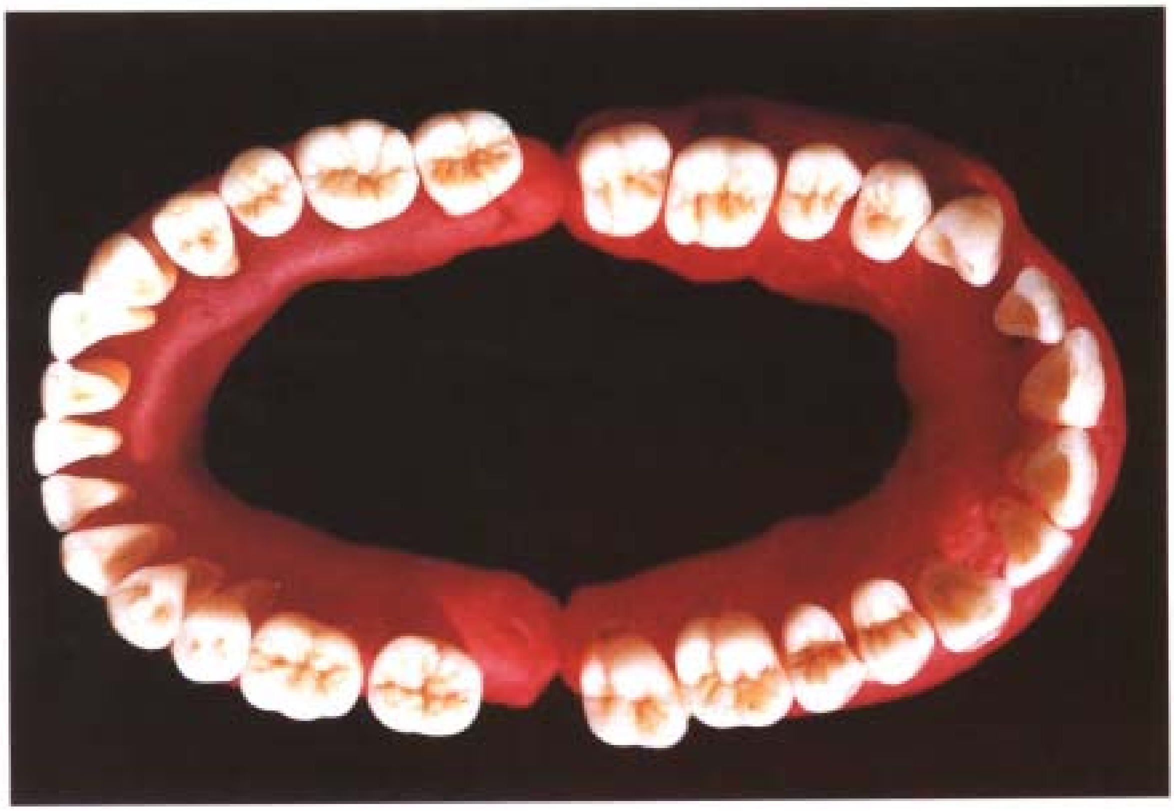


图 6-10　全口牙烤瓷效果



图 6-11　前牙仿真烤瓷



图 6-12　前牙仿真烤瓷

注:江山制作。

公众号里每天更新正畸、修复等临床操作视频
口腔视频，微信公众号里搜索qzkqsp1（茄子口腔视频1首字母）即可关注